©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

VORARLBERGER
NATURSCHUTZRAT

Vorarlberger Naturschutzrat

Auwälder in Vorarlberg
Grundlagenstudie

Teil A: Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs
Teil B: Bergbachauen in Vorarlberg

UMG Umweltbüro Grabher
Meinradgasse 3
A-6900 Bregenz
T 0043 (0)5574 65564
F 0043 (0)5574 655644
office@umg.at
www.umg.at

28. Jänner 2016

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Auwälder in Vorarlberg
Grundlagenstudie

Teil A: Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs (Stand 8. Mai 2014)
Teil B: Bergbachauen in Vorarlberg (Stand 28. Jänner 2016)

Bericht erstellt im Auftrag des Vorarlberger Naturschutzrats

Bearbeitung: UMG - Georg Amann

Maria Aschauer
Markus Grabher
Ingrid Loacker

Georg Amann, Schlins

UMG Umweltbüro Grabher
www.umg.at
28. Jänner 2016

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Inhalt

Ausgangslage **5**

Teil A: Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs **9**

A.1. Vorgangsweise **10**

A.1.1. Projektziele 10

A.1.2. Untersuchungsraum 10

A.1.3. Methoden 12

A.1.3.1. Recherche / Sichtung / Bewertung vorhandener Daten 12

A.1.3.2. Geländeerhebungen 13

A.2. Ergebnisse **15**

A.2.1. Exemplarische Darstellung der Veränderungen in zwei ausgewählten Regionen 15

A.2.1.1. Beispiel Bregenzerachmündung 20

A.2.1.2. Beispiel Illmündung 27

A.2.2. Aktuelle Auwaldvorkommen 32

A.2.2.1. Auwaldfläche 32

A.2.2.2. Anbindung der Auwälder an die Überschwemmungsdynamik 33

A.2.2.3. Auwaldkategorien 34

A.2.2.3.1. Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen 36

A.2.2.3.2. Grauerlenau (Alnetum incanae) 40

A.2.2.3.3. Silberweidenau (Salicetum albae) 44

A.2.2.3.4. Eschen-Ulmen-Eichen-Auwald (Querco-Ulmetum) 46

A.2.2.3.5. Föhren-Trockenau (Dorycnio-Pinetum) 52

A.2.2.3.6. Regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder 54

A.2.2.3.7. Auwälder auf veränderten Standorten / Aufforstungen / Verbuschungen 55

A.2.2.4 Besonders bemerkenswerte Auwaldvorkommen 57

A.2.3. Auwälder und Naturschutz 60

A.2.3.1. Rechtsgrundlagen 60

A.2.3.2. Auwälder im ÖWG 61

A.2.3.3. Auwälder in Schutzgebieten 63

A.2.3.4 Im Biotopinventar erfasste Auwälder 65

A.2.3.5. An Auwälder angrenzende Biotope 67

A.2.4. Auwälder und Landnutzung 70

A.2.4.1. Flächenwidmung im HQ300-Abflussbereich 70

A.2.4.2. Flussraum und naturnahe Flächen innerhalb des HQ300-Abfluss-bereichs 72

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.4.3. Erschließung durch Straßen und Wege 74
A.2.3.4. Stromleitungen 76
A.2.3.5. Forstwirtschaftlicher Einfluss 77
A.2.5. Förderung und Entwicklung von Auwäldern 79
A.2.5.1. Allgemeine Maßnahmen 79
A.2.5.1.1. Erhaltung der vorhandenen wertvollen (Au)lebensräume 79
A.2.5.1.2. Verzicht auf die Errichtung neuer Infrastrukturen im unmittelbaren Gewässerumfeld 80
A.2.5.1.3. Ökologisch verträgliche Nutzung des öffentlichen Wasserguts 80
A.2.5.1.4. Erhalt und Entwicklung von Gewässerrandstreifen 80
A.2.5.1.5. Naturnaher Gewässerunterhalt 80
A.2.5.1.6. Leitungstrassen 81
A.2.5.1.7. Besucherlenkung 81
A.2.5.1.8. Förderung des Biotopverbunds 82
A.2.5.1.9. Naturnahe Forstwirtschaft 83
A.2.5.1.10. Förderung vielfältiger Biotopstrukturen 85
A.2.5.2. Maßnahmenvorschläge zur Aufwertung von Auwäldern 85

A.3. Fazit 87

A.3.1. Generelles Resümee 87
A.3.2. Besonders bemerkenswerte Auwälder 87

Teil B: Bergbachauen in Vorarlberg 88

B.1. Vorgangsweise 89

B.1.1. Projektziele 89
B.1.2. Untersuchungsraum 89
B.1.3. Methoden 94

B.2. Ergebnisse 94

B.2.1. Allgemeine Charakterisierung von Bergbachauen 94
B.2.1.1. Standortfaktoren 94
B.2.1.2. Vegetation 101
B.2.1.2. Auwaldkategorien 106
B.2.1.3. Auwaldverbreitung 107
B.2.2. Beschreibung der erfassten Flüsse 111
B.2.2.1. Bregenzerach 111
B.2.2.2. Rotach 124
B.2.2.3. Weißach 128
B.2.2.4. Subersach 132
B.2.2.5. Rubach 138
B.2.2.6. Mellenbach 142

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.7. Dornbirnerach 147
B.2.2.8. Ebniterach 151
B.2.2.9. Kobelach 156
B.2.2.10. Breitach 160
B.2.2.11. Frutz 166
B.2.2.12. Meng 171
B.2.2.13. Alvier 177
B.2.2.14. Lutz 183
B.2.2.15. Marulbach 189
B.2.2.16. Lech 194
B.2.2.17. Mustergiel 199
B.2.2.18. Rellsbach 204
B.2.2.19. Litz 208
B.2.2.20. Rasafeibach 214
B.2.2.21. Suggadin 219
B.2.2.22. Valschavielbach 225

B.3 Fazit 230

Literatur 232

Beilagen 241

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Ausgangslage

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Auwälder sind durch mehr oder weniger regelmäßige Überflutungen geprägt, die Schlick, Sand, Geschiebe und auch Nährstoffe eintragen. Hochwässer verändern das Relief, schaffen neue Abflusswege und sorgen durch ihre Dynamik für eine große Lebensraumvielfalt. Daher zählen Auwälder und die mit ihnen verzahnten Lebensräume zu den artenreichsten Lebensgemeinschaften/Biozönosen Mitteleuropas.

- Weichholzauen wachsen auf häufig überschwemmten Standorten im Nahbereich des Flusses mit starken und schnell fließenden Hochwässern. Die hier wachsenden Bäume und Sträucher überstehen auch lange Überflutungen. Es sind dies vor allem Weichhölzer, insbesondere Weiden, Erlen und Pappeln. Auch für Seen mit stark schwankenden Wasserspiegeln wie den Bodensee sind Weichholzauen typisch.
- Hartholzauen bilden sich auf etwas weiter vom Gewässer entfernten Standorten, die nur bei extremen Hochwässern überschwemmt werden. Der Bodenaufbau ist meist feinkörniger. Überschwemmungen bis zu fünfzig Tagen jährlich sind aber auch für Arten der Hartholzau kein Problem. Hartholzauwälder sind durch langlebige Baumarten wie Stieleiche, Esche und Ulme geprägt.

Anmerkung: Diese „lehrbuchmäßige“ Trennung ist gerade bei Gebirgsbachauen oft nicht möglich, da unterschiedliche Waldtypen eng miteinander verzahnt sind bzw oft Übergänge bilden (siehe unten).

Auwälder erfüllen zahlreiche Funktionen und zählen nicht nur aus Sicht des Naturschutzes zu den besonders erhaltenswerten Lebensräumen (vgl. Mößmer 2000, Scholz et al. 2012):

- Retention: Hochwässer fließen in Auen wesentlich langsamer ab als im Flussbett. Durch diese „Schwammfunktion“ dämpfen Auwälder die Hochwasserspitzen.
- Trinkwasserspeicher: Die Abflussverzögerung führt zu einer ausgeglichenen Flusswasserdotation und zur großräumigen Verteilung des flussnahen Grundwasserstroms. Damit das Porensystem des Bodens nicht durch feine Flusssedimente verstopft wird, ist der Wechsel von Hoch- und Niederwasser wichtig.
- Selbstreinigung: Mit ihrer enormen Artenvielfalt und den ausgedehnten Überflutungsflächen bilden Auwälder eine große biologisch aktive Oberfläche. Tiere, Pflanzen, Algen und Pilze nutzen die Nährstoffe; Kiesschichten filtern das versickernde Wasser.
- Produktivität: Hartholzauen zählen zu den produktivsten Waldgesellschaften Europas, gefördert durch die Nährstoffeinträge der Hochwässer. Niedrigwasserperioden sind jedoch für die Wurzelentwicklung wichtig.
- Biodiversität: Auwälder sind wohl die tierartenreichsten Lebensräume Mitteleuropas. Pflanzen profitieren vom Wasserangebot und vom Fehlen der sonst oft dominanten Rotbuche. Am lichtdurchfluteten Waldrand finden Schlingpflanzen wie Waldrebe, Efeu oder Wilder Hopfen ideale Bedingungen. Auwälder sind Lebensräume für eine verblüffende Vielfalt an Säugetieren, Amphibien, Reptilien, Vögeln, Schmetterlingen und Käfern.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Biotopverbund: Für wandernde Tierarten sind die Wälder entlang der Fließgewässer wichtige Ausbreitungskorridore.
- Erholungs- und Erlebnisraum: Auen sind Naherholungsgebiete mit hohem Erlebniswert.

Gleichzeitig zählen Auwälder zu den stark gefährdeten Biotopen. Durch Flussregulierungen und die Intensivierung der Landnutzung ist in den vergangenen zwei Jahrhunderten der Großteil der Flusslebensräume im Talraum Vorarlbergs verschwunden. Noch erhaltene Auwälder sind oft vom Überschwemmungsregime der Flüsse abgeschnitten, Weichholzauen daher vielerorts in Umwandlung zu Hartholzauen begriffen. Die meisten erhaltenen Auwälder haben bestenfalls noch Anschluss an das Grundwasser, regelmäßige Überflutungen bleiben jedoch aus (Amann et al. 2010). Mit dem Weiden-Myrtengebüsch ist eine Augesellschaft, die ehemals an Rhein und Ill verbreitet war, in Vorarlberg ausgestorben (Grabherr & Polatschek 1986). Aufgrund der Veränderungen, denen diese Waldflächen in der Vergangenheit unterlagen, lassen sich in den Tallagen Vorarlbergs Auwälder bzw Waldflächen auf ehemaligen Austandorten vielleicht am besten durch das weitgehende Fehlen der Buche (mit einigen Ausnahmen) charakterisieren.

Etwas anders ist die Situation in den Gebirgsregionen Vorarlbergs. An Bergbächen finden sich teils noch naturnahe Auwälder, die an die Überschwemmungsdynamik angebunden sind. Aufgrund der hohen Reliefenergie sind oft tief eingeschnittene Flussläufe entstanden, an denen Auwälder – anders als im Talraum – meist von Natur aus eher kleinflächig ausgebildet sind und auch waren, so dass diese Auwälder in einer Gesamtflächenbilanz einen geringen Anteil einnehmen.

Gemäß dem Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung § 25 sind Auwälder geschützt. Zu den Auwäldern zählen per Definition „zum einen jene nur noch marginal vorhandenen Teile des Talbodens, … die bei Hochwasser regelmäßig überschwemmt werden und die von bestimmtem, typischen Bewuchs gekennzeichnet sind (Grauerlen, bestimmte Weidenarten, aber auch Ulmen, Eschen und Stieleichen). Als Auen werden im Sinne der bisherigen Praxis aber auch solche die Flussufer begleitenden Gehölze verstanden, die, vor allem aufgrund von Flussregulierungen und/oder Kraftwerksbauten, praktisch nicht mehr überflutet werden, aber dennoch von standorttypischem Bewuchs geprägt sind“ (Bußjäger 1997).

In diesem Bericht werden sowohl die regelmäßig überschwemmten als auch die Waldflächen auf ehemaligen Austandorten als Auwälder bezeichnet.

In den vergangenen Jahren ist der Druck auf die Auwälder in den Tallagen Vorarlbergs kaum weniger geworden. Infrastruktureinrichtungen, Betriebserweiterungen und Hochwasserschutzmaßnahmen haben zu größeren Verlusten an Ufergehölzen und Waldflächen entlang der Fließgewässer der Tallagen geführt (Brunner & Pichler 2010).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Im Bezirk Bludenz wurden im Zeitraum 2000 bis 2011 von einer Gesamtfläche von insgesamt 715 ha Auwald rund 22 ha gerodet, das entspricht etwa der Größe von 31 Fußballfeldern (Brunner & Pichler 2010).
- Im Bezirk Feldkirch wurden im selben Zeitraum bei einem Gesamtbestand von 94 ha Auwald Rodungen im Ausmaß von 6 ha. Dies entspricht etwa der Größenordnung von neun Fußballfeldern je 0,7 ha (Brunner & Pichler 2010).

Der Vorarlberger Naturschutzrat hat 2012 deshalb eine Grundlagenstudie zu den Auwäldern in den Tallagen Vorarlbergs beauftragt, die den Bestand der Auwälder in den Talräumen darstellt (vgl Teil A: Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs). Die Talräume wurden deshalb ausgewählt, da hier

- die großflächigsten Auwälder entwickelt sind bzw waren
- die besten Datengrundlagen zur Verfügung stehen
- der größte Nutzungsdruck besteht.

Nach Abschluss dieser Studie wurde in einer Diskussion mit der „Plattform Auwald" (http://auwald.info/) der Wunsch geäußert, auch Informationen zu den Gebirgsbachauen zu erfassen, da die bisherigen Erhebungen die Auwälder zwar flächenmäßig zu ein hohem Anteil behandeln, in Hinblick auf die Fließgewässerstrecken jedoch ein deutlich geringer Anteil abgedeckt wird. 2014 wurde deshalb eine ergänzende Erhebung der Bergbachauen an ausgewählten Flüssen in Auftrag gegeben (vgl Teil B: Bergbachauen in Vorarlberg).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Überschwemmter Auwald an der Bregenzerach

Teil A: Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs

Stand 8. Mai 2014

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.1. Vorgangsweise

A.1.1. Projektziele

Im Rahmen einer Grundlagenstudie zu den Wäldern an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs soll der Bestand der Auwälder der Tallagen dargestellt und als Informationsquelle aufbereitet werden.

Inhalt der Studie:

- ➔ Quantitative Darstellung (räumliche Verteilung) der Auwälder
- ➔ Qualitative Beschreibung (Zustandsanalyse und Bewertung)
- ➔ Aufzeigen von Möglichkeiten für eine naturnahe Auwaldentwicklung.

A.1.2. Untersuchungsraum

Beauftragt wurde die Bearbeitung der Tallagen von Rheintal, Walgau, Montafon und Klostertal. Zusätzlich werden die Waldflächen am Bodenseeufer sowie entlang der Leiblach berücksichtigt.
Die Abgrenzung des Untersuchungsgebiets erfolgt im Wesentlichen nach dem Höhenmodell (© VoGIS), wobei großflächige Tal"ebenen" vor allem im Rheintal und Walgau vorhanden sind.

Die Auwaldstudie umfasst somit im Wesentlichen die Auwälder

- an der Ill von Partenen bis zur Mündung in den Rhein
- an der Alfenz von Stuben bis zur Mündung in die Ill
- an der Lutz vom Talrand des Walgaus bis zur Mündung in die Ill
- an der Frutz vom Talrand des Rheintals bis zur Mündung in den Rhein
- an der Dornbirnerach vom Talrand des Rheintals bis zur Mündung in den Bodensee
- an der Bregenzerach vom Talrand des Rheintals bis zur Mündung in den Bodensee
- am Alten Rhein im Rheindelta und im Bereich der Hohenemser Kurve
- an der Neuen Rheinmündung
- entlang des Bodenseeufers
- an der Leiblach.

Gemäß der Vorarlberger Waldvegetationskarte liegen 80 % der Auwälder Vorarlbergs innerhalb des Bearbeitungsgebiets.

Als Wälder wurden entsprechend der Definition des Forstgesetzes 1975 Flächen mit einer Größe von mindestens 1.000 m² und einer Gesamtbreite von über 10 m gewertet, unabhängig davon, ob diese 10 m zur Gänze von Auwäldern oder teilweise auch

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

von terrestrischen Waldgesellschaften eingenommen wurden (mit wenigen Ausnahmen). Als Begrenzung für die Breite der Waldflächen wurden öffentliche Straßen, nicht jedoch gewässerparallele Wege gewertet.
Kleiner bzw schmälere Gehölzflächen wurden linienförmig als gewässerbegleitende Gehölze in die Darstellung mit einbezogen.

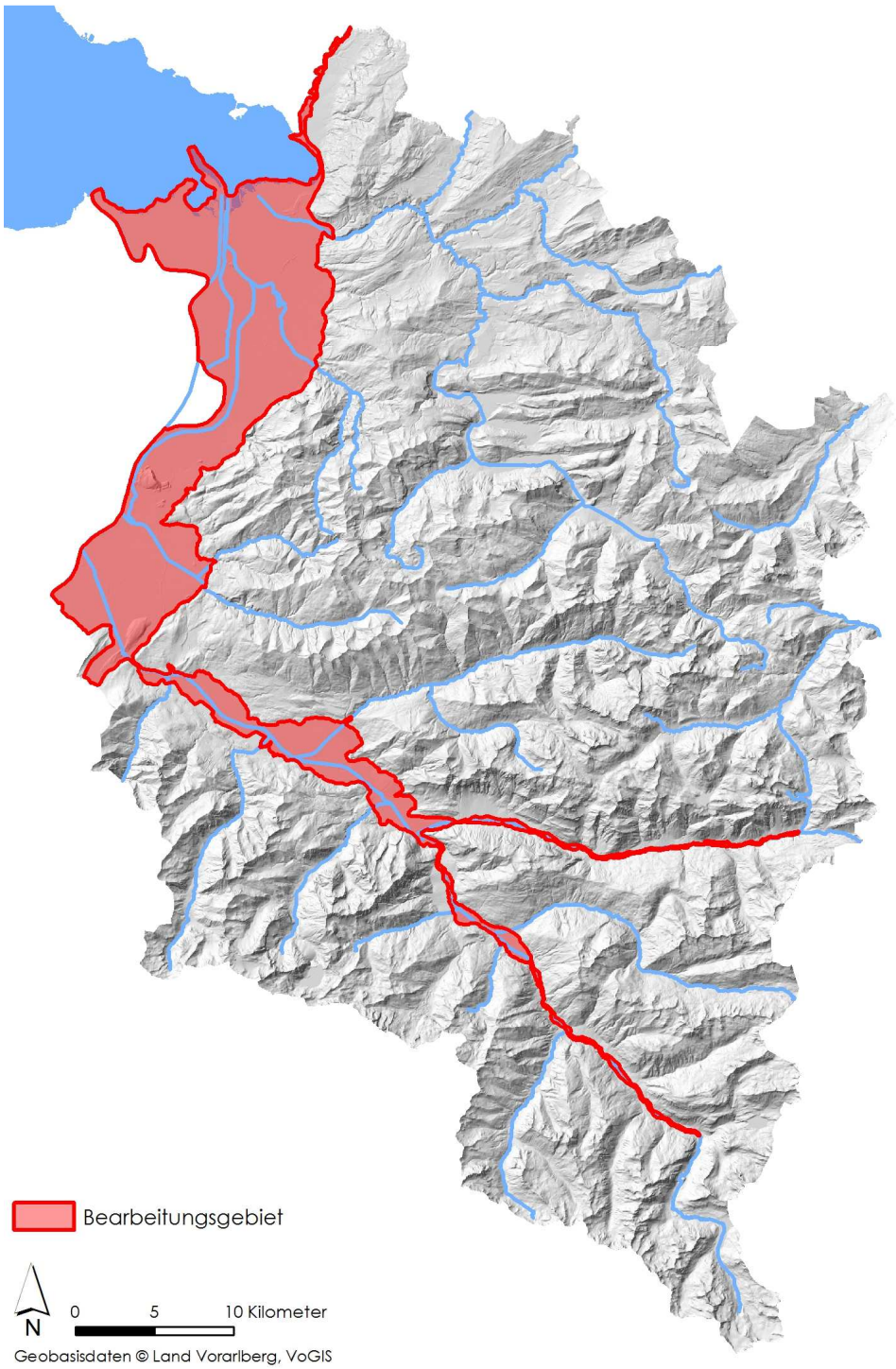


Abb A.1: Bearbeitungsgebiet

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.1.3. Methoden

A.1.3.1. Recherche / Sichtung / Bewertung vorhandener Daten

Folgende Datengrundlagen wurden im Rahmen des Projekts gesichtet:

- Vorarlberger Waldkartierung
- Biotopinventar
- Auwaldkartierung Bodensee
- Orthofotos (aktuell und historisch)
- Historische Kartengrundlagen (Urmappe, Negrelli-Karte)
- Bislang nicht verwendete Vegetationsaufnahmen aus den 1980er und 1990er Jahren (Amann, Grabher)
- FFH-Lebensraumtypen der Natura 2000-Gebiete Mehrerauer Seeufer und Rheindelta
- HQ-Anschlagslinien (aus dem Naturkatastrophenzonierungssystem HORA)
  Anmerkung: HQ bezeichnet die höchste Abflussmenge innerhalb eines Beobachtungszeitraums, z.B. HQ100 ein hundertjährliches Hochwasser. Die HQ-Anschlagslinien definieren den Abflussbereich, der durch ein Hochwasser tangiert wird.
- Gewässerentwicklungskonzepte Ill, Leiblach, Bregenzerach
- Gewässerbetreuungskonzept Dornbirnerach
- VoGIS-Daten zu Infrastrukturen (Straßen, Wege, Stromleitungen) und Flächenwidmung

Ergebnisse der Auswertung / Bearbeitung der Datengrundlagen:

<u>Shapefile der Auwälder der Tallagen Vorarlbergs</u>
Für die Erstellung des Shapefiles wurden Daten zu Auwäldern zusammengeführt und verschnitten:

- Vorarlberger Waldvegetationskarte
- Biotopinventar, Auwaldkartierung Bodensee
- Nutzungskarte des Gewässerentwicklungskonzepts Ill
- FFH-Lebensraumtypen der Natura 2000-Gebiete Mehrerauer Seeufer und Rheindelta.

Die sich dadurch ergebenden Flächen (über 2.500 Einzelpolygone) wurden bereinigt:

- Ungereimtheiten zwischen unterschiedlichen Datengrundlagen wurden geklärt.
- Außengrenzen der Waldflächen wurden anhand des aktuellen Orthofotos korrigiert und neu digitalisiert.

Informationen zum hydrologischen Zustand der Waldflächen liefert die Verschneidung des bereinigten und korrigierten Shapefiles mit den HQ30-, HQ100- und HQ300 Anschlagslinien. Entlang des Bodenseeufers wurden Auwälder im Wasserstands-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

schwankungsbereich bis zu einer Seespiegelhöhe von 397,0 m und somit 0,5 m über dem mittleren sommerlichen Hochwasserstand abgegrenzt.

Historische Veränderung der Auwaldausdehnung
Die historische Veränderung der Auwälder Vorarlbergs ist an den Beispielen Bregenzerachmündung und Illmündung dargestellt. Die Auswertung basiert vor allem auf der Rheinstrom-Karte von Negrelli aus dem Jahr 1827.
Hierzu wurden die historischen Kartenblätter mit ArcGIS georeferenziert. Anschließend wurden Waldflächen, offene Sand- und Kiesbänke und Wasserflächen dieser Karten für den Vergleich mit der aktuellen Situation digitalisiert.

Analyse des erstellen Auwaldshapes in Hinblick auf Naturschutz und Landnutzung
Anhand der im VoGIS zur Verfügung stehenden Datengrundlagen wurde das Shapefile der Auwälder der Tallagen und des HQ300-Abflussraums in Hinblick auf Aspekte des Naturschutzes und der Landnutzung näher analysiert.

Aufzeigen von Möglichkeiten zur Entwicklung von Auwäldern
Möglichkeiten zur Aufwertung und zur Entwicklung von Auwäldern werden dargestellt. Im Wesentlichen werden die bereits vorliegenden Vorschläge zur Aufwertung von Auwälderm der Gewässerentwicklungskonzepte Ill, Leiblach, Bregenzerach und des Gewässerbetreuungskonzepts Dornbirnerach zusammengefasst.

A.1.3.2. Geländeerhebungen

Geländeerhebungen wurden durchgeführt, um

- insbesondere unklare Flächen, die sich aus der Zusammenführung unterschiedlicher Datengrundlagen ergeben haben, zu kontrollieren
- aktuelle Vegetationsaufnahmen zu erstellen.

Vegetationsaufnahmen erfolgten nach der Methode von Braun-Blanquet (1964). Aufgenommen wurden möglichst repräsentative, homogene Bestände. Auf den Aufnahmeflächen wurden sämtliche Blüten- und Farnpflanzen erfasst, die Artmächtigkeit wurde entsprechend der Schätzskala von Braun-Blanquet (1964) angegeben.

Tab A.1: Schätzskala nach Braun-Blanquet (1964)

Abundanzklasse	Definition	Deckungsgrad
r	1 Individuum	< 1 %
+	vereinzelt	< 1 %
1	häufig	< 5 %
2	Individuenzahl beliebig	5 – 25 %
3	Individuenzahl beliebig	26– 50 %
4	Individuenzahl beliebig	51 – 75 %
5	Individuenzahl beliebig	76 – 100 %

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Für die Ansprache der Vegetationstypen wurden 193 Vegetationsaufnahmen sowie 16 ergänzende Artenlisten gesichtet. Diese Aufnahmen umfassen nicht nur aktuell im Rahmen des Projekts erhobene Daten, sondern auch ältere, bisher nicht ausgewertete Aufnahmen (G. Amann, M. Grabher).

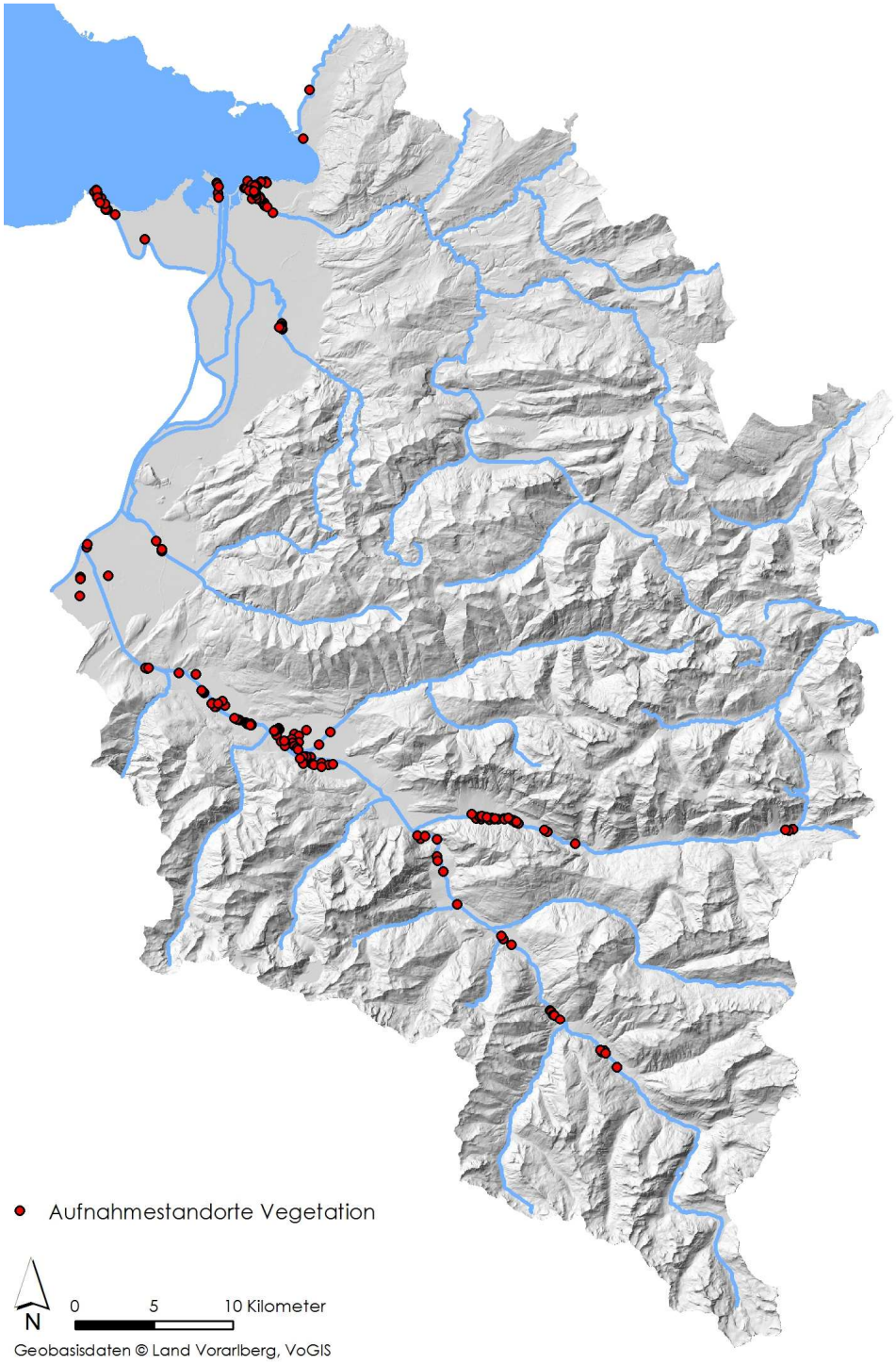


Abb A.2: Lage der Aufnahmestandorte

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2. Ergebnisse

A.2.1. Exemplarische Darstellung der Veränderungen in zwei ausgewählten Regionen

Der Rückgang der Auwälder in den Tallagen ist untrennbar mit der Regulierung der Flüsse verbunden. Erst die weitgehend hochwassersichere Flussregulierung erlaubte die intensive Nutzung der Auen für Landwirtschaft, Siedlung, Industrie und Verkehr. Systematische Flussverbauungen erfolgten in Vorarlberg vor allem ab Ende des 18. Jahrhunderts bzw. Anfang des 19. Jahrhunderts.

Die vermutlich gravierendsten Veränderungen fanden am Alpenrhein statt, dem „größten Wildbach Mitteleuropas“: Mit dem Fußacher Durchstich erhielt der Fluss im Jahr 1900 zwischen Höchst und Bodensee ein völlig neues Bett und wurde auf geradem Weg zwischen Hard und Fußach in den Bodensee geleitet; der ursprüngliche Flusslauf wurde in diesem Abschnitt zum Alten Rhein (Bergmeister & Leipold-Schneider 2000). Gleichzeitig erhielt auch die Dornbirnerach im Bereich der Neuen Rheinmündung ein neues begradigtes Gerinne (Nesper 1926). Der ursprüngliche Verlauf des ehemaligen Grenzflusses zwischen Hard und Fußach ist heute nur mehr an der Gemeindegrenze erkennbar.

1923 folgte dann nach 14-jähriger Bauzeit der Diepoldsauer Durchstich, der die Rheinkurve zwischen Lustenau und Mäder begradigte und vom Fluss abtrennte (Waibel 1992).

Heute ist der Flusslauf des Rheins zwischen Feldkirch und Bodensee um 10 km kürzer als vor der Rheinregulierung, wird allerdings durch die Rheinvorstreckung in den Bodensee seit den 1970er Jahren wieder verlängert. Das stellenweise bis zu 800 m breite Bett des einst dynamischen Flusses ist durchgehend eingeengt und von Hochwasserschutzdämmen eingefasst, gewässerbegleitende Auwälder sind verschwunden.

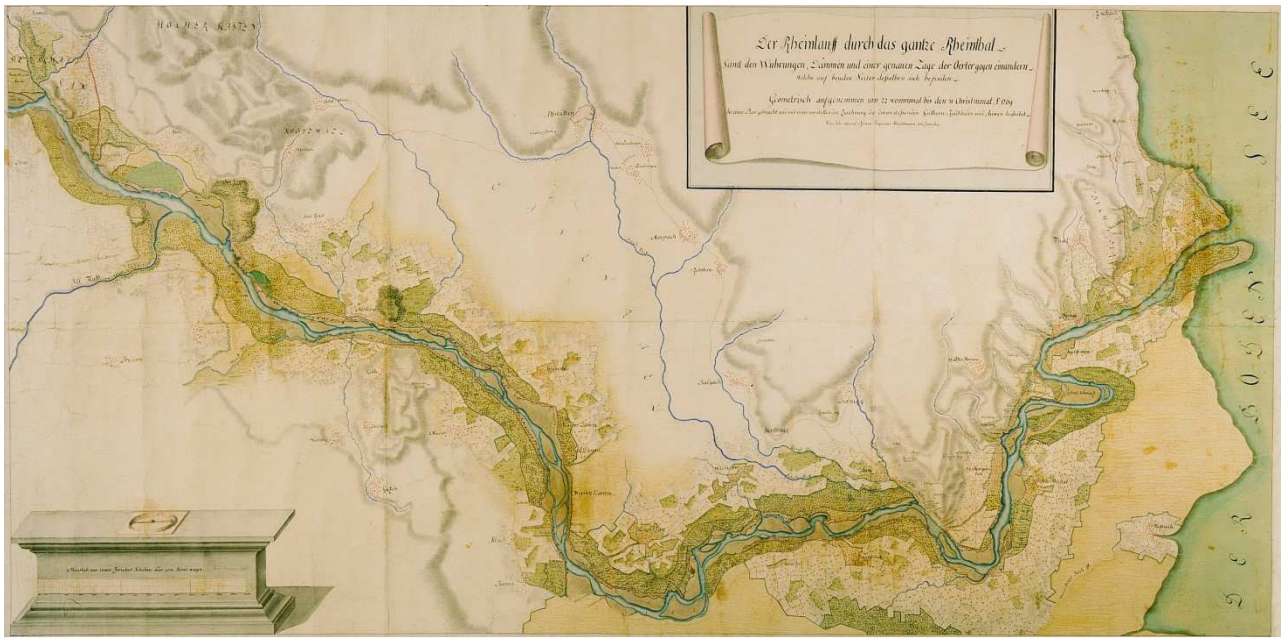


Abb A.3: Der Rheinlauf durch das gantze Rheintal, Hans Conrad Römer 1769

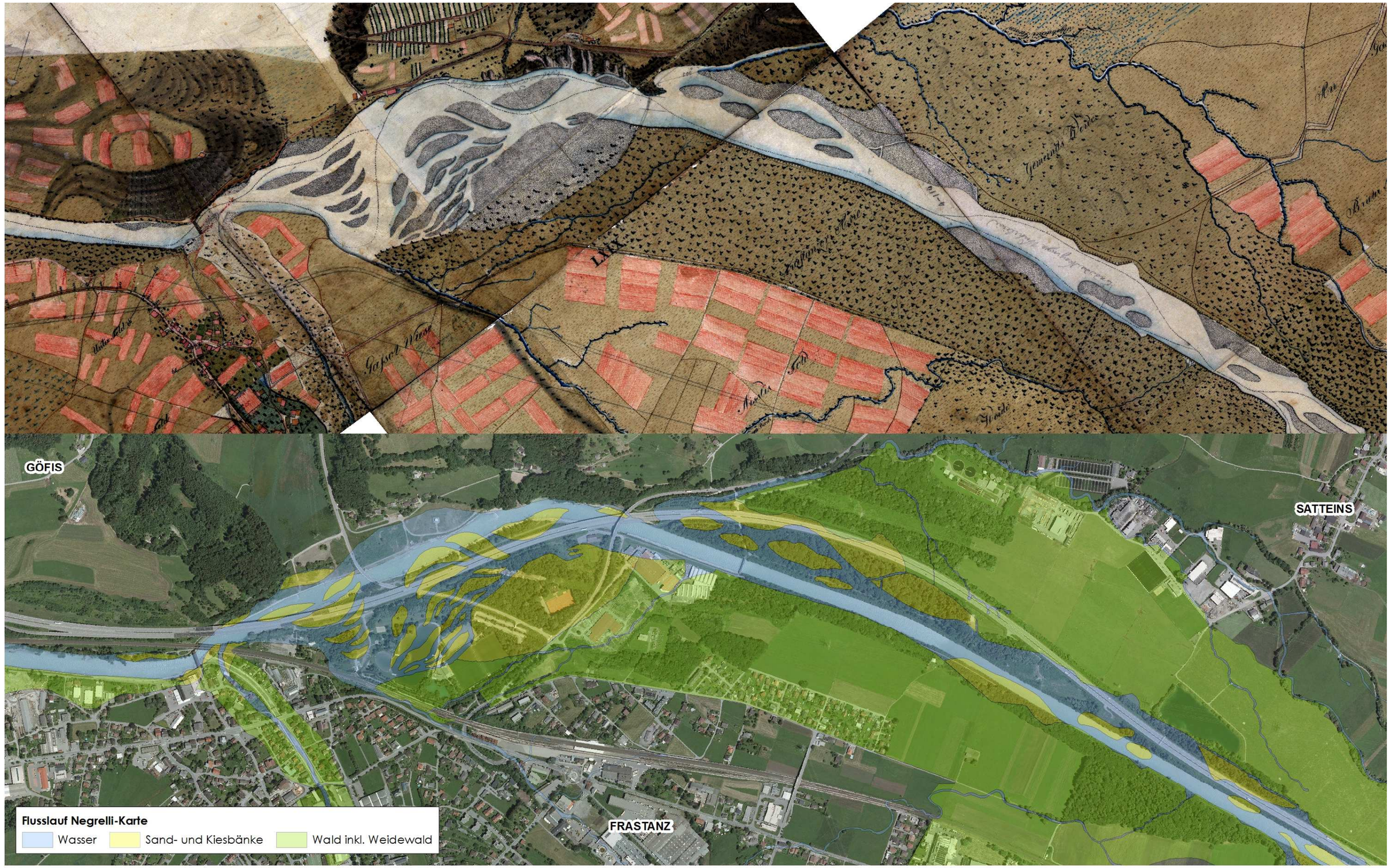
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

An der Ill im Walgau zwischen Nüziders und Göfis/Frastanz wurde der Flussraum im Zeitraum von 1825 bis 2006 um 82 % reduziert. Neben der Verkleinerung der Flussfläche erfolgte auch eine Verkürzung der Flussachse von ehemals 19,5 km im Jahr 1825 auf 14,8 km heute. Heute durchfließt die Ill den Walgau als schmales „Band", die einstige Dynamik mit ständigen Umlagerungsprozessen ist nicht mehr vorhanden. Reste der ehemals ausgedehnten Aulandschaft sind nur mehr reliktisch zu erkennen: Hierzu zählen Gebiete wie zB die Waldflächen der Tschalenga Au in Nüziders oder die Riedflächen des Satteinser Rieds (Fetzel & Bischof 2008). Die Uferböschungen der Ill sind durchgehend mit grobblockigen Wasserbausteinen gesichert, die noch vorhandenen Waldflächen durch die Dämme vom Fluss abgeschnitten (Walser et al. 2002).

In Folge der Flussregulierungen sind auch die dynamischen Sand- und Kiesbänke fast zur Gänze verschwunden. Und mit diesen deren hoch spezialisierte Fauna und Flora. Wohl zu den bekanntesten Beispielen zählt die Deutsche Tamariske (Myricaria germanica), über die Wartmann & Schlatter (1881 bis 1888) im 19. Jahrhundert schreiben: „… [am] Rhein längs desselben auf den Sand- und Kiesbänken und den den Fluss einschliessenden Dämmen bis zum Bodensee. Zeigt sich aber auch sonst häufig in der Rheinebene und zwar an solchen Stellen, wo die unter dem Humus und Letten liegenden Geröllschichten blossgelegt sind". Noch in den 1920er Jahren, also bereits nach erfolgter Rheinregulierung, schreibt Josef Murr in der „Neuen Übersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein": „auf dem Kies der Alpenflüsse bis ins Tal ziemlich verbreitet" (Murr 1923-1926). Seit Mitte der 1960er Jahre gilt die Art in Vorarlberg als ausgestorben (Bohle 1987), tritt allerdings sehr selten am Alpenrhein für kurze Zeit immer wieder auf, da sie flussaufwärts lokal noch vorhanden ist (z.B. in den Mastrilser Auen).
Ähnliches gilt für die zweite Indikatorart dynamischer Flüsse, den Kleinen Rohrkolben (Typha minima), der einst an den Flüssen weit verbreitet war und dessen Vorkommen sich heute auf dynamische Standorte an der Neuen Rheinmündung, der Bregenzerachmündung sowie sehr kleinflächig auch die Mäander der Dornbirnerach beschränken.

Die Begradigung und Kanalisierung der Fließgewässer hatte vielerorts eine Eintiefung der Gewässersohle zur Folge. Daraus resultierend hat sich auch der Grundwasserhaushalt verändert. Mit dem Absinken des Grundwasserspiegels wurden Auwälder vom Grundwasserregime abgeschnitten, sind Gießenbäche versiegt und Riedflä chen ausgetrocknet.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

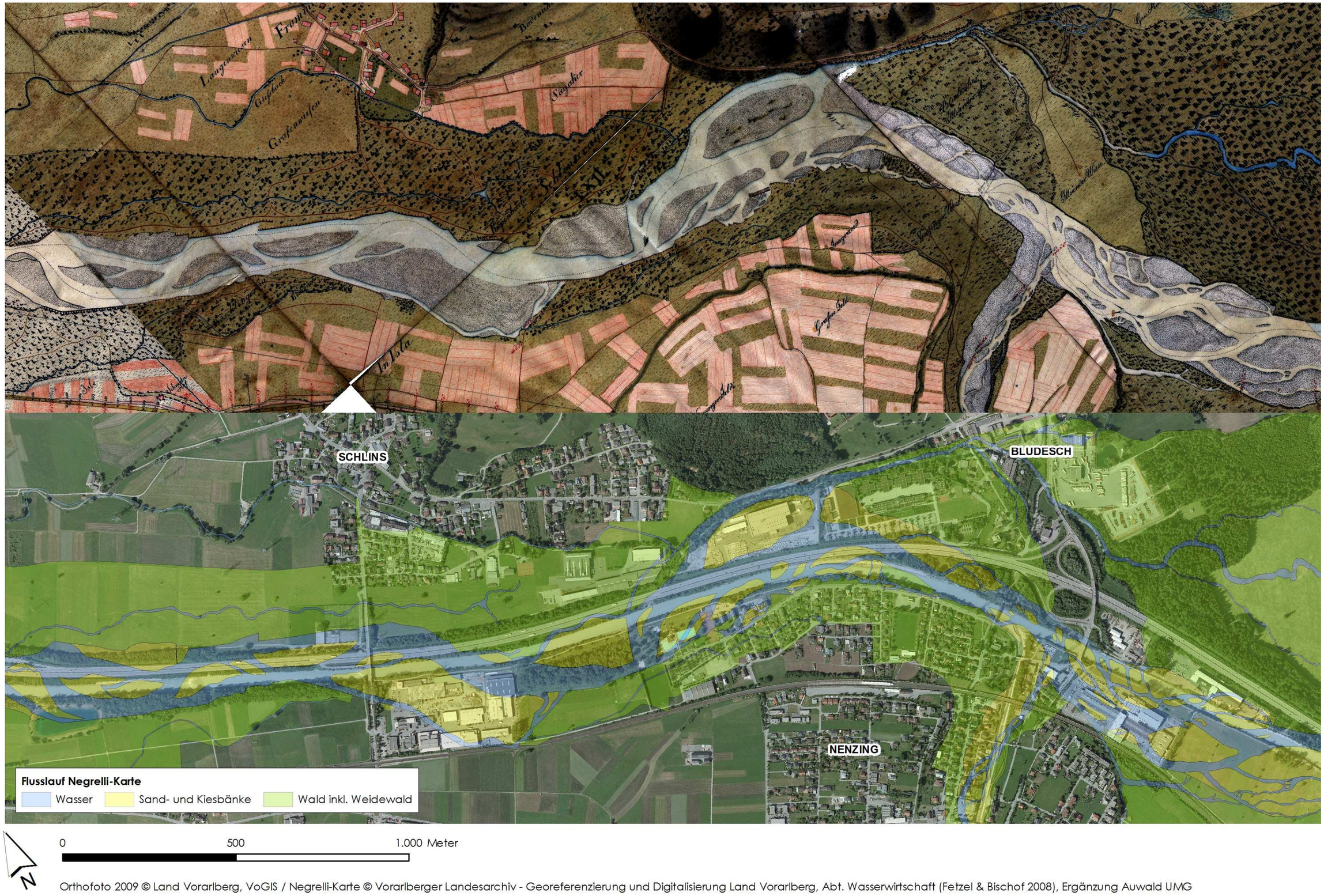


0 500 1.000 Meter

Orthofoto 2009 © Land Vorarlberg, VoGIS / Negrelli-Karte © Vorarlberger Landesarchiv - Georeferenzierung und Digitalisierung Land Vorarlberg, Abt. Wasserwirtschaft (Fetzel & Bischof 2008), Ergänzung Auwald UMG

Abb A.4 Flusslaufs der Ill in der Negrellikarte im Vergleich zum Orthofoto 2009 im Bereich Frastanz

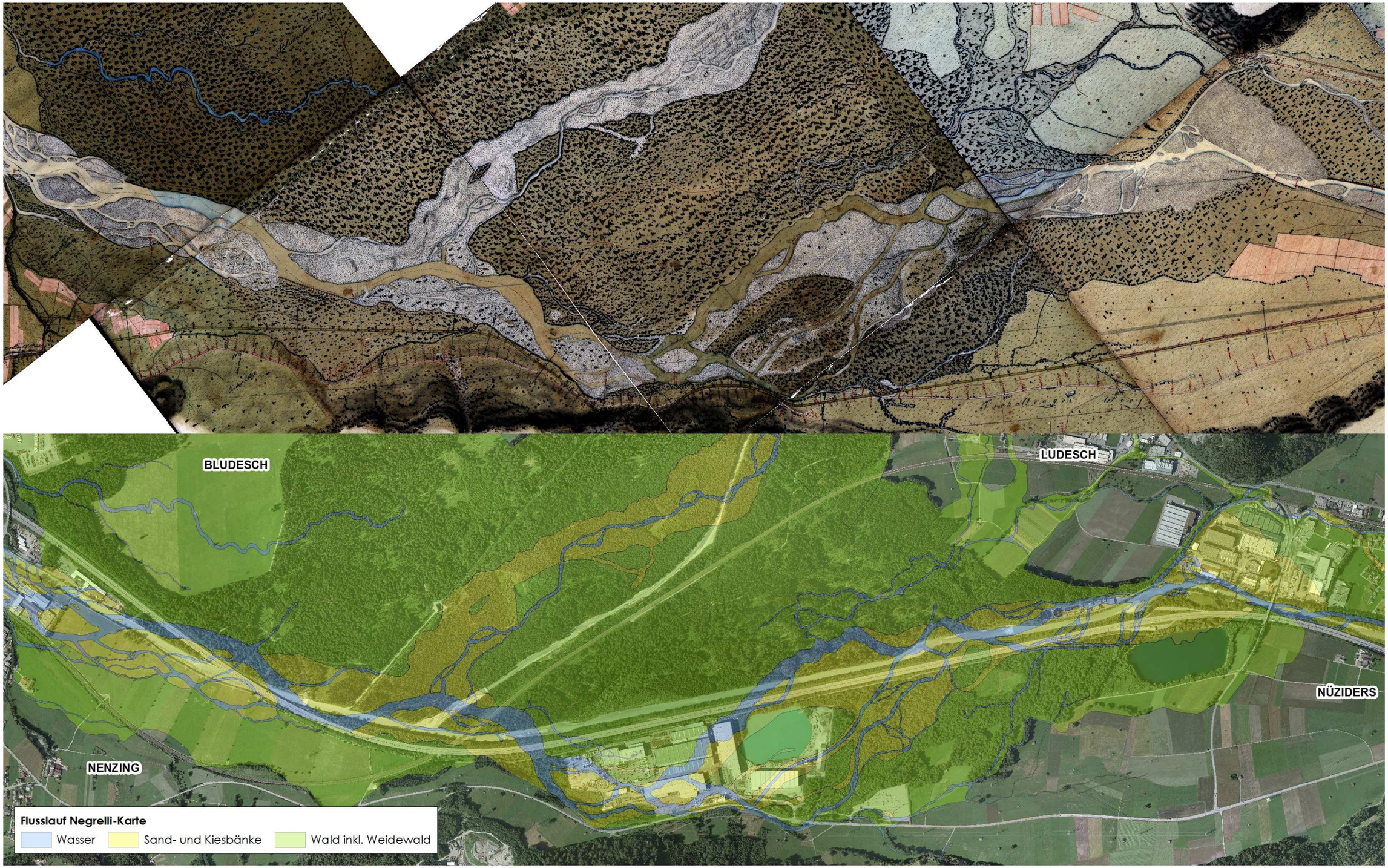
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



Orthofoto 2009 © Land Vorarlberg, VoGIS / Negrelli-Karte © Vorarlberger Landesarchiv - Georeferenzierung und Digitalisierung Land Vorarlberg, Abt. Wasserwirtschaft (Fetzel & Bischof 2008), Ergänzung Auwald UMG

Abb A.5: Flusslaufs der Ill in der Negrellikarte im Vergleich zum Orthofoto 2009 im Bereich Nenzing

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



0 500 1.000 Meter

Orthofoto 2009 © Land Vorarlberg, VoGIS / Negrelli-Karte © Vorarlberger Landesarchiv - Georeferenzierung und Digitalisierung Land Vorarlberg, Abt. Wasserwirtschaft (Fetzel & Bischof 2008), Ergänzung Auwald UMG

Abb A.6: Flusslaufs der Ill in der Negrellikarte im Vergleich zum Orthofoto 2009 im Bereich Bludesch - Nüziders

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.1.1. Beispiel Bregenzerachmündung

Hochwasserschutzmaßnahmen

Einst war die Bregenzerach ein gefürchteter Fluss. Vor allem ab dem frühen 16. Jahrhundert trat der Fluss jährlich und nicht nur zur Zeit der Schneeschmelze über die Ufer und verwüstete die Landwirtschaftsflächen der Hofsteigbauern. Der Fürstabt Killian von St. Gallen soll auf der Flucht im Jahr 1530 unterhalb von Wolfurt in den hohen Achfluten „in dem Wasser Bregentz reitend ertruncken" sein (Zitat des Rottweiler Historiographen Johann Georg Schleh, zit. in Wratzfeld 1986). Im Jahr 1542 hat ein Hochwasser sogar teils erst halbverweste Leichen auf dem Harder Friedhof freigespült und mitgerissen. Kein Wunder, dass schon sehr früh der Ruf nach Schutz vor den Naturgewalten laut wurde. Es war Hard, das nach dem Zwischenfall auf dem Friedhof forderte, den Kampf gegen das Hochwasser künftig gemeinsam mit Lauterach und Wolfurt zu führen. Trotz des Widerstandes von Lauterach und Wolfurt, die durch die Überschwemmungen deutlich weniger betroffen waren als Hard, wurde 1544 vom Landesfürsten für das Gericht Hofsteig eine erste Wuhrordnung erlassen. Sämtliche Kulturlandbesitzer an der Ach in den Gemeindegebieten von Wolfurt, Lauterach und Hard hatten zur Realisierung der Achwuhre beizutragen, die aus Holz und Steinen errichtet wurden. Auch das Kloster Mehrerau und die Genossenschaft der Bregenzer Holzleute, deren geflößte Holzmassen oft Schäden an den Uferbefestigungen versachten, beteiligten sich an den Kosten (Wratzfeld 1986).

Nach dem Katastrophenhochwasser von 1910 erfolgte der Hochwasserschutz systematisch in mehreren Etappen. Dabei wurden unterschiedlichste Verfahren angewendet: Es kamen vermörtelte Sohlpflasterungen, pilotierte Buhnen und Leitwerke zum Einsatz. Im Bereich unterhalb der Eisenbahnbrücke zwischen Lauterach und Bregenz wurde ein zweistufiges System mit einem außen- und innenliegenden Hochwasserschutzdamm errichtet. In den 1960er und 1970er Jahren wurden weitere Ausbaumaßnahmen mit großen Wasserbausteinen durchgeführt (GEK Bregenzerach, in Vorbereitung).

Veränderung des Flusslebensraums

Noch im 19. Jahrhundert war die Bregenzerach ein äußerst dynamischer Fluss. In der Rheinstromkarte von Alois Negrelli aus dem Jahr 1827 waren die Ach und die daran anschließenden Auen kurz oberhalb der Mündung über einen Kilometer breit. Alleine das Hochwasserbett, das zwischen den frühsommerlichen Hochwasserperioden von riesigen Schotter-, Kies- und Sandflächen geprägt war (Grabherr 1989), nahm mehrere 100 m ein. Daran schlossen beidseitig breite Auwälder an. Doch auch schon damals waren Teile des ursprünglichen Auwalds gerodet und „urbargemacht". Auf Bregenzer Seite sind größere offene landwirtschaftlich genutzte Fläche im riesigen Auwaldkomplex, der einst bis über den Mehrerauer Wald hinaus geschlossen war, deutlich zu erkennen (Grabherr 1989).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Rheinstrom-Karte von A. Negrelli 1827

Urmappe 1857

Orthofoto 1950er Jahre

Orthofoto 1970er Jahre

Orthofoto 1990er Jahre

Orthofoto 2009

0 1.000 2.000 Meter

Rheinstrom-Karte © Vorarlberger Landesarchiv / Urmappe, Orthofotos © Land Vorarberg, VoGIS

Abb A.7: Veränderung der Bregenzerachmündung im Zeitraum von 1827 bis 2009

UMG

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Historisches Querprofil der Bregenzerach bei Niederwasserführung (km 5,18)

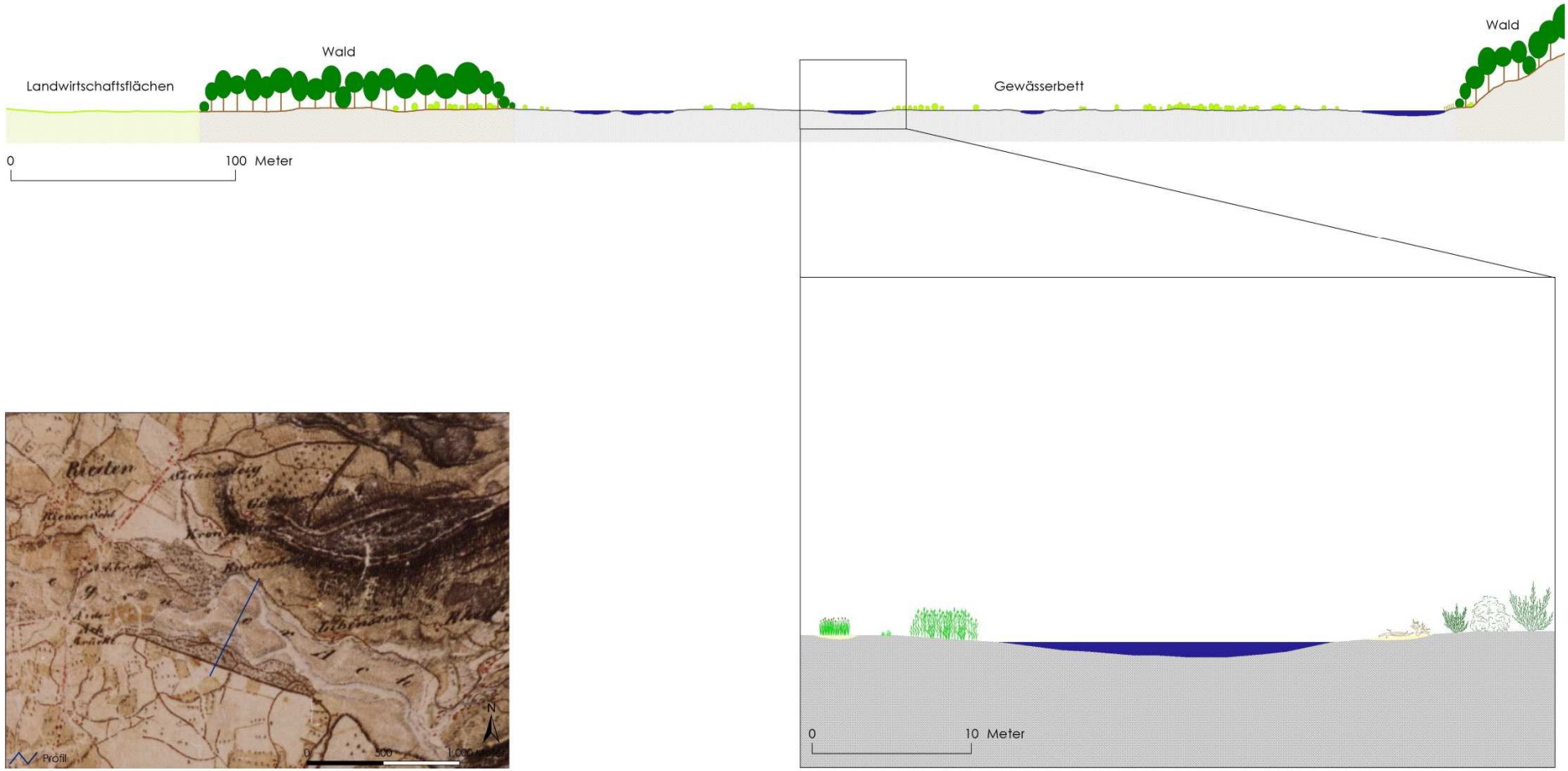


Abb A.8: Historisches Querprofil der Bregenzerach (Rekonstruktion anhand der Franziszeischen Landaufnahme von 1818)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Ein anhand der Franziszeischen Landaufnahme von 1818 rekonstruiertes Querprofil aus dem Gebiet oberhalb des heutigen Weidachknotens (Kennelbach, Wolfurt) zeigt ein breites, offenes Flussbett, das durch offene Kies- und Sandflächen, Röhrichtgesellschaften und Pioniergebüsche geprägt war (Abb 7).

In der Urmappe aus dem Jahr 1857 ist das Flussbett der untersten Bregenzerach immer noch relativ breit und durch eine große bewaldete „Insel" geprägt. Das Mündungsdelta wurde allerdings bereits verkleinert; im Gebiet „Betlehem" im Gemeindegebiet Hard sind bereits erste Gebäude auf dem Schwemmfächer von 1827 zu erkennen. Die Rodung der an den Fluss angrenzenden Auwälder ist inzwischen deutlich weiter fortgeschritten. Diese Rodungen, die unter anderem zur Entstehung der Kulturgründe von Neu Amerika geführt haben, waren übrigens erst durch die Fluraufteilung von 1809 möglich geworden. Damals wurde der ehemalige Gemeinschaftsbesitz privatisiert (Bilgeri 1937 zit. in Grabherr 1989) – gegen den Widerstand der Vorkloster und Rieder Bauern, die befürchteten, dass private Grundbesitzer nicht in der Lage wären, genügend Geld und Material für die Achwuhren aufzubringen (Grabherr 1989).

Im Luftbild aus den 1950er Jahren fehlen hochwüchsige Wälder an der Bregenzerachmündung fast zur Gänze. Auf den ehemaligen Kies- und Schotterflächen des Flussbetts hat sich jedoch bereits ein großteils geschlossener, jungwüchsiger Wald entwickelt. Das Flussbett oberhalb des Mündungsdeltas ist nur mehr knapp 100 m breit und entspricht im Wesentlichen der heutigen Situation. Im Mündungsbereich sind ausgedehnte Sedimentablagerungen zu erkennen, auch im Fluss selbst befinden sich zahlreiche Sand- und Kiesablagerungen, die auf eine gewisse Umlagerungsdynamik schließen lassen.

Dass hochwüchsige Wälder an der Bregenzerach in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts etwas Besonderes waren, zeigt auch das Ansuchen der Marktgemeinde Hard im Jahr 1934, den einzigen Wald im Gemeindegebiet - eine kleine Fläche an der Bregenzerach - zum Banngebiet zu erklären. In diesem dem Antrag an die Vorarlberger Landesregierung beigelegten Gutachten der Vorarlberger Fachstelle für Naturschutz heißt es:

> *Nahe der Achmündung bei Hard vor dem Achwuhrdamm liegt ein hauptsächlich mit Kiefern bestandenes, 5 ha großes Grundstück, das der Achwuhrkonkurrenz gehört. [...] Die Kiefern sind annähernd gleich alt, etwa 40 bis 60 Jahre, und stehen ziemlich dünn, sodaß reichliches Unterholz verschiedener Straucharten Raum findet. Es besteht nun die Gefahr, dass die Achwuhrkonkurrenz früher oder später den Wald abholzt um Geld zu gewinnen. Dadurch würde die Ortschaft Hard, die ja ihren Namen von Hart = Wald geschichtlich herleitet, des einzigen Waldbestandes ihrer nächsten Nachbarschaft beraubt werden. Der aufstrebenden Gemeinde Hard, die alle Anstrengungen macht, um Fremde anzuziehen und ihnen den Aufenthalt angenehm zu machen, braucht aber vor allem eine Stätte, wo die Fremden sich auf Spaziergängen in freier Natur ergehen können, und hiezu ist das erwähnte Wäldchen in ganz hervorragendem Maße geeignet. Die herrliche Anlage des neu geschaffenen*

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Strandbades bietet ja jetzt schon einen wirksamen Anziehungspunkt für Fremde, die in Hard um so lieber und länger weilen werden, wenn ihnen ein Spaziergang im nahen Walde eine angenehme Abwechslung zu bieten vermag. Für Hard ist aus diesen Erwägungen heraus das Wäldchen sozusagen eine Lebensnotwendigkeit.

Wie auch andere frühe Bestrebungen, Schutzgebiete auszuweisen, wurde der Schutzantrag aufgrund einer Stellungnahme der Bauernkammer abgelehnt (UMG 2007a).

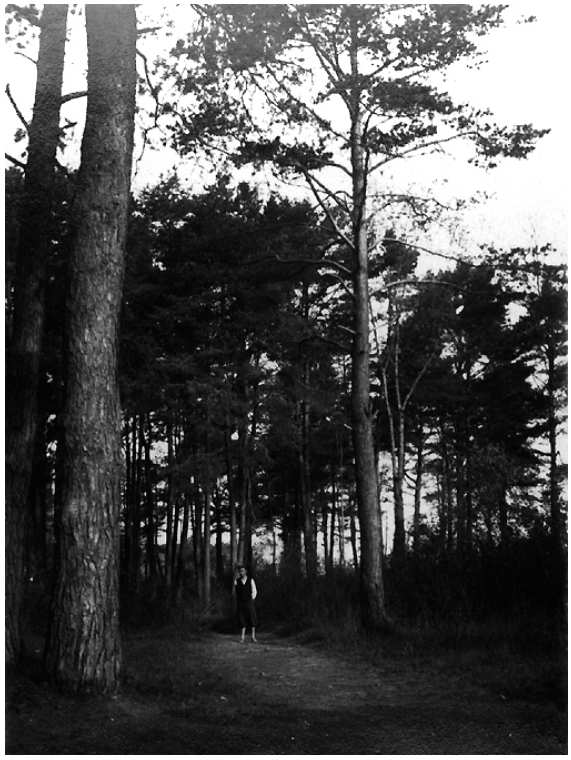


Abb A.9: Karte und Foto des geplanten Banngebiets an der Bergenzerach

Im Luftbild aus den 1970er Jahren sind die Spuren der Kiesgewinnung an der Bregenzerachmündung nicht zu übersehen: Die ausgedehnten Kiesbänke im Mündungsbereich sind verschwunden, am rechten Ufer ist das Betriebsareal eines Kieswerkes deutlich zu erkennen. Im Zeitraum zwischen 1975 und 1990 wurde im Mündungsbereich durchschnittlich rund 8.000 m³ Kies entnommen. Auch der Wocherhafen und das Bilgeriloch östlich der Achmündung am Mehrerauer Seeufer sind eine Folge des Kiesabbaus.

Im Bereich unterhalb der heutigen Achsiedlung verhinderte die Nutzung als militärisches Übungsgelände das Aufkommen eines geschlossenen Waldes und sorgte insbesondere beim Handgranatenwerfen für eine nicht unbeträchtliche Lärmentwicklung (Grabherr 1989). Nach der Aufgabe der militärischen Nutzung wurde das Gebiet nur teilweise wiederbewaldet - auch heute noch befindet sich in diesem Bereich eine größere Waldlichtung.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Nach Einstellung der Kiesbaggerungen im Jahre 1989 nimmt die Waldfläche im Bereich der Bregenzerachmündung allmählich wieder zu: Durchschnittlich 6.000 m³ Geschiebe und 250.000 m³ Feinstoffe, die die Bregenzerach pro Jahr in den Bodensee schwemmt (Rudhardt + Gasser, Hunziker, Zarn & Partner 2005), sorgen für eine permanente Vorstreckung des Mündungskegels in den Bodensee und damit auch für die Entwicklung neuer Auwaldflächen. Darüber hinaus kommen heute alle Sukzessionsstadien einer naturnahen Flussmündung wieder vor – von offenen Kies- und Sandflächen über unterschiedliche Röhrichtgesellschaften und Weichholzauen bis zu Hartholzauen (UMG 2005). Inzwischen hat die ökologische Situation an der dynamischen und großflächigen Bregenzerachmündung internationale Bedeutung erlangt – eine vergleichbar naturnahe Flussmündung ist in Mitteleuropa nur mehr an der Mündung der Tiroler Achen in den Chiemsee erhalten (UMG, stadt-land-see & Ruthardt + Gasser ZT 2009). Seit wenigen Jahren ist hier daher auch der Kleine Rohrkolben wieder heimisch.

Die heutigen Wälder an der Bregenzerachmündung sind allesamt vergleichsweise jung und stocken fast zur Gänze auf ehemaligen Sand- und Schotterbänken, die vor 150 Jahren noch Wasserflächen oder offene Kiesflächen waren und regelmäßig überschwemmt wurden. Die Auwälder aus Negrellis Zeiten sind heute großteils Siedlungsgebiet, teilweise auch Landwirtschaftsflächen. Selbst im ehemaligen Flussbett stehen heute zum teilweise Gebäude.

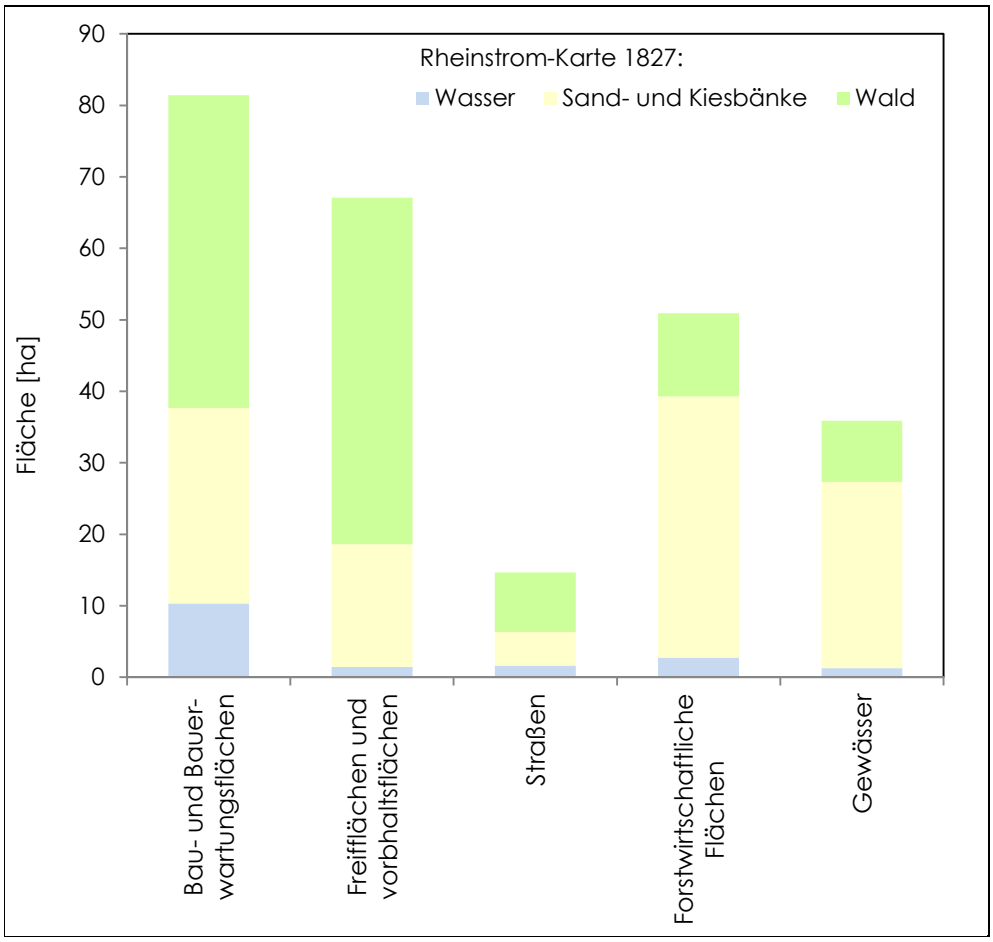


Abb A.10: Aktuelle Flächenwidmung (Datenquelle © Land Vorarlberg, VoGIS) des ehemaligen Flussraums der Bregenzerach entsprechend der Rheinstromkarte von Negrelli (1827) zwischen L202 und Bodensee)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

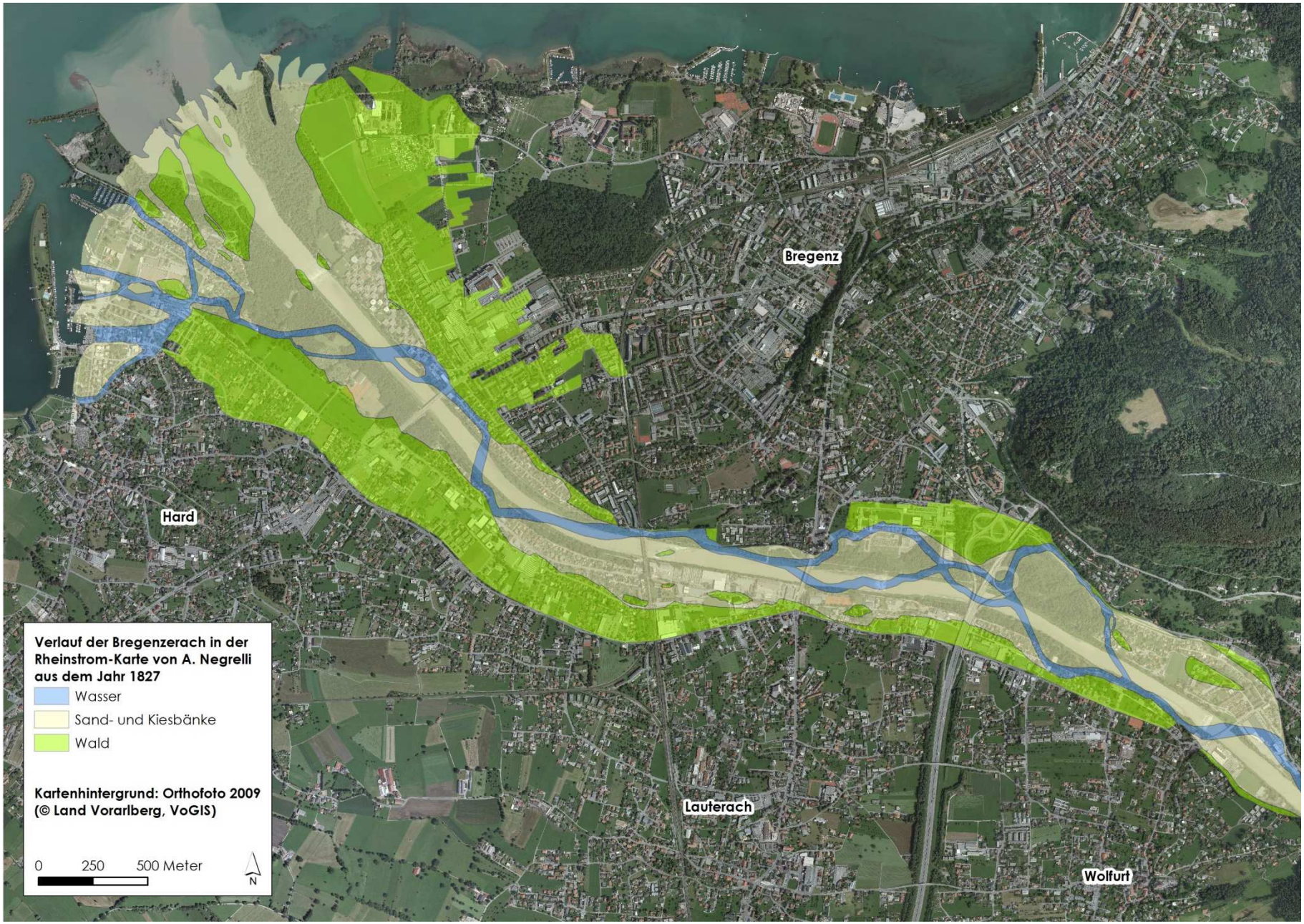


Abb A.11: Aktuelles Luftbild (2009) der Bregenzerach zwischen Wolfurt und Mündung, überlagert mit der Rheinstrom-Karte von Negrelli aus dem Jahr 1827

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.1.2. Beispiel Illmündung

Ähnlich der Bregenzerach war die Ill einst ein „gefürchtetes" Gewässer (Veiter 1952), das seinen Lauf ständig veränderte. „Noch nach 1500 mündetet die Ill bald mehr als 1 km oberhalb, dann wieder unterhalb des Bergles in den Rhein„ (Fiel 1987 zit. in Bauer 1991).

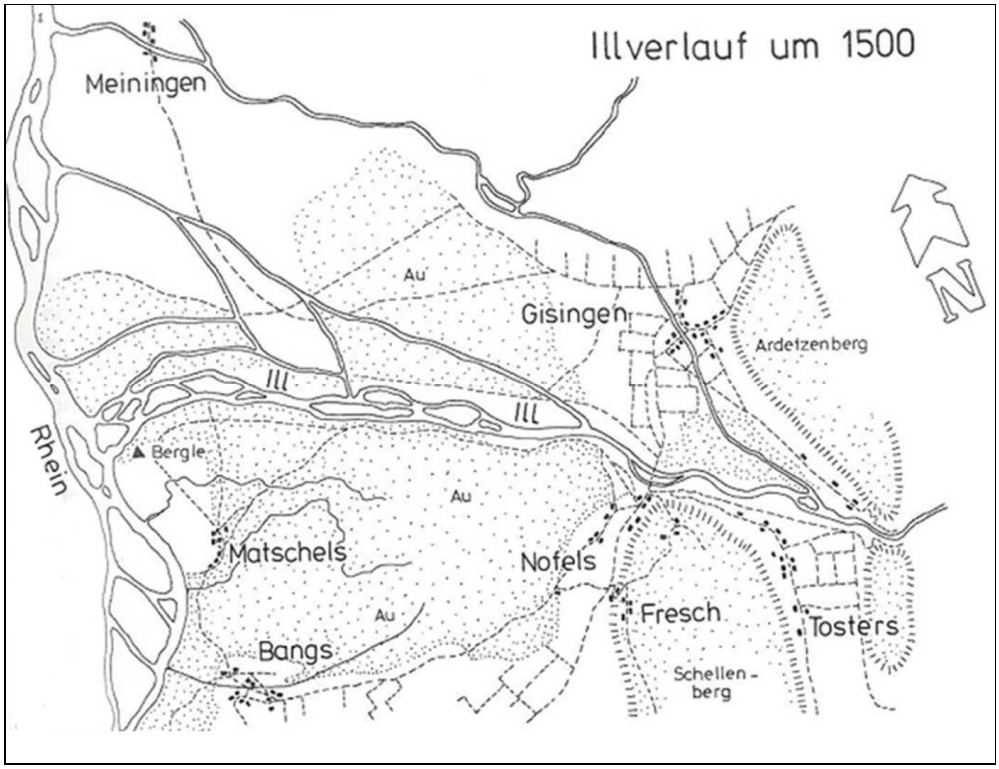


Abb A.12: Illverlauf um 1500, aus Fiel (1987)

Auch in der Rheinstromkarte von Negrelli aus dem Jahr 1827 ist das Flussbett der Ill stellenweise 200 bis 300 m breit und durch zahlreiche Sedimentablagerungen geprägt. Die Ill teilte sich in Seiten- und Nebenarme und mündete in einem 400 bis 600 m breiten Delta in den damals ebenfalls breiten und dynamischen Rhein.

Frühe Bestrebungen zum Hochwasserschutz waren lange Zeit wenig wirksam, da die technischen Möglichkeiten noch zu wenig ausgereift waren und die Maßnahmen kaum koordiniert wurden. Schirm- und Streichwuhre wurden in Fließrichtung gebaut und sollten die Geschiebeabfuhr durch größere Strömungsgeschwindigkeiten erhöhen. Im 17. Jahrhundert kamen auch Schupf- oder Wurfwuhre zum Einsatz, die gegen die Fließrichtung errichtet wurden und den Fluss ans andere Ufer lenken sollten – im Hochwasserfall für die Bewohner der gegenüberliegende Flussseite unter Umständen mit katastrophalen Folgen (Bauer 1991).

Anfang des 19. Jahrhunderts präsentierte sich der Unterlauf der Ill zwischen Bludenz und Feldkirch als „mehr oder weniger unregelmäßig wandelbar", mit einem Wechsel zwischen „Strecken mit engem Flussbett und solchen von einer ganzen Talbreite, auf denen sie zwischen Kies- und Sandbänken träge dahinschlängelt" (Fleischer 1950).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Um 1830 wurde schließlich mit dem Ausbau der Ill nach den Plänen von Alois Negrelli begonnen und das Bachbett auf etwa die heutige Breite verschmälert (Fiel 1987 zit. in Bauer 1991). Trotz eines Dammbruchs bei Nofels im Jahre 1843 waren die Veränderungen bald feststellbar: „… so hat der Fluss Kraft genug, nicht nur das mit sich geführte Geschiebe fortzuschaffen …, sondern sich sogar sein eigenes Bett auf eine unglaubliche Weise zu vertiefen“ (Unterlagen aus dem Jahre 1846 im Archiv der Stadt Feldkirch zit. in Bauer 1991).

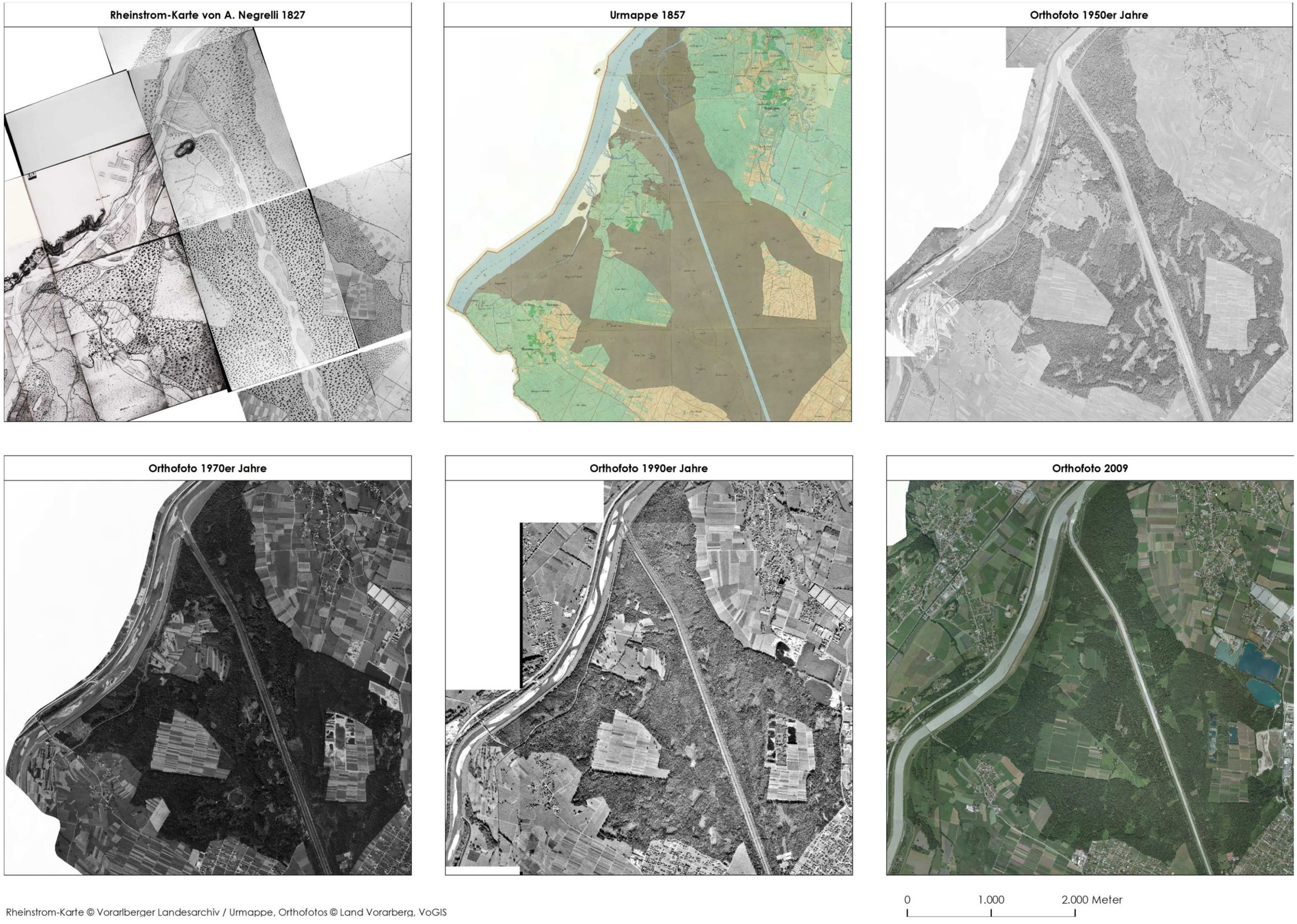
Trotzdem der Hochwasserschutz vermehrt durch Bruchsteine und mit Flechtenzäunen verstärkten Schotterdämmen erfolgte, blieb aber Anhebung der Flusssohle in vielen Abschnitten für lange Zeit das Hauptproblem: Die Sohle hob sich schneller, als die Uferschutzbauten errichtet werden konnten. Alleine von 1905 bis 1910 erhöhte sich die Illsohle bei der Heiligkreuzbrücke in Feldkirch um 1,5 m (Fiel 1987 zit. in Bauer 1991). Für die Erhöhung der Abflusskapazität wurde schließlich von 1924 bis 1928 die Kapfschlucht erweitert und der Unterlauf der Ill erneut reguliert (Pontesegger 1956 zit. In Bauer 1991). Das für die Dammbauten erforderliche Material wurde teilweise direkt dem Flussbett entnommen und dadurch die Illsohle zumindest lokal abgesenkt (Fiel 1987 zit. in Bauer 1991).

In den 1930er Jahren änderte sich die Situation schließlich grundlegend: Die Illsohle senkte sich teilweise rapide (Bauer 1991). Damit war das Schicksal der Auwälder im Gebiet der Illmündung besiegelt, da sie nicht nur durch Dämme vom Fluss abgeschnitten waren, sondern auch immer stärker austrockneten. Denn mit der Eintiefung von Ill und Rhein sank auch der Grundwasserspiegel. Neben den Auwäldern trifft diese Entwicklung vor allem auch die Streuwiesen in Bangs-Matschels, deren Vegetation sich infolge des veränderten Wasserhaushalts stark veränderte und noch immer verändert; am deutlichsten zeigt sich dies durch die Ausbreitung von Nährstoffzeigern und Ruderalarten (UMG 2007b). Und das verzweigte Gießbachsystem des Gebiets führt heute nur mehr periodisch Wasser oder ist gar nur mehr an Geländemulden zu erkennen. Heute ist kaum vorstellbar, dass diese Bäche einst über das ganze Jahr kaltes und klares Wasser führten und Seeforellen jeden Herbst vom Bodensee über Rhein und Spiersbach bis nach Matschels geschwommen sind, um hier zu laichen (Grabher 2010).

Auch die forstwirtschaftliche Nutzung hat zur Veränderung der Auwälder beigetragen. Nachdem die ausgetrockneten Weichholzauen mit Weiden, Erlen und Pappeln großflächig abgestorben waren, wurde der Wald zu einem fichtenreichen Hochwald umgebaut - aus dem Auwald wurde ein standortfremder Altersklassenwald. Bis Anfang der 1950er verhinderte zudem eine Beweidung der Walflächen eine natürliche Verjüngung von Laubhölzern. Lediglich die eingezäunten Fichtenaufforstungsflächen blieben vom Vieh ungeschädigt.

Größere Windwürfe der flach wurzelnden Fichten, Borkenkäferkalamitäten und ein starker Rotfäule-Befall der Fichten auf den wuchskräftigen Auböden bewirkten schließlich ein Umdenken und die Umstellung auf Laubwaldwirtschaft. Fichtenforste werden heute sukzessive durch Laubholzpflanzungen ersetzt (Fulterer 2010). Ziel ist die Entwicklung edellaubholzreicher Wälder mit einer großen Baumartenvielfalt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



Rheinstrom-Karte © Vorarlberger Landesarchiv / Urmappe, Orthofotos © Land Vorarberg, VoGIS

Abb A.13: Veränderung der Illmündung im Zeitraum von 1827 bis 2009

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

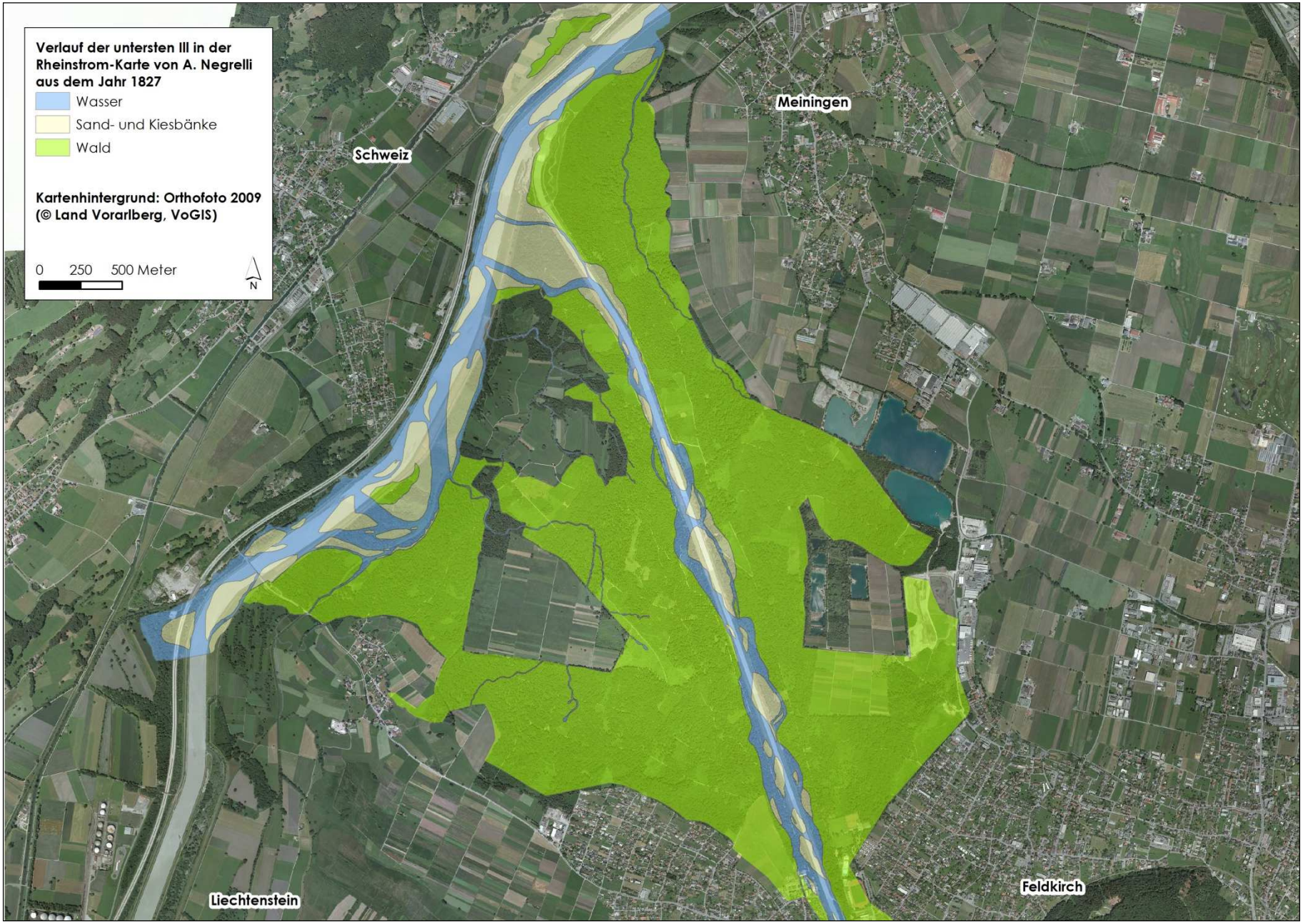


Abb A.14: Aktuelles Luftbild (2009) der Illmündung, überlagert mit der Rheinstrom-Karte von Negrelli aus dem Jahr 1827

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Im Gebiet Spiersbach-Hechtloch wurde eine Waldfläche vollkommen aus der Bewirtschaftung genommen und als Naturwaldzelle ausgewiesen.

Das Vorkommen von Buchen vor allem östlich der Ill, teilweise auch in Matschels zeigt deutlich, dass sich die ehemaligen Auwaldböden in Richtung Braunerde entwickeln (Grabher 2010). Dass sich der Grundwasserspiegel heute großteils unterhalb des auf die Vegetation wirksamen Grenzflurabstandes befindet, spiegelt sich in der Artzusammensetzung durch das Auftreten mesophiler und überflutungsintoleranter Arten wieder. Trotz der Veränderung im Wasserhaushalt, des oft überhöhten Anteils standortsfremder Baumarten und der teils intensiven forstwirtschaftliche Nutzung ist aber zumindest stellenweise die typische Artengarnitur von Hartholzauen noch erhalten (Kuehs 2013). Langfristig gesehen ist die Umwandlung in terrestrische Waldgesellschaften jedoch wohl nur ein Frage der Zeit.

Im Gegensatz zu den restlichen Talauen Vorarlbergs entspricht zumindest die quantitative Ausdehnung der Wälder an der untersten Ill im Wesentlichen den Verhältnissen vor rund 200 Jahren. Kleinflächig sind sogar neue Waldflächen hinzugekommen: Vor allem in Matschels, teilweise auch im Unterried, wurden ehemalige Riedflächen aufgeforstet.

Und auch die einstige Mündungslandschaft sowie Teile des ehemaligen Flussbetts des Rheins sind heute mit Wäldern bestockt. Eine Rodung von Waldflächen fand nach 1827 nur im Gebiet Rüttenen und am Siedlungsrand von Nofels statt.

Fazit:
Die Fläche der Flussauen umfasst heute nur mehr ein Bruchteil ihrer ursprünglichen Ausdehnung. Und wo noch größere gewässerbegleitende Waldflächen erhalten sind, ist die Lebensraumdynamik meist nahezu vollständig verlorengegangen.
Dynamische Sand-, Kies- und Schotterbänke, die einst großflächig ausgebildet waren und die Flusslandschaften ebenfalls prägten, weisen noch größere Verluste auf als Auwälder.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.2. Aktuelle Auwaldvorkommen

A.2.2.1. Auwaldfläche

Insgesamt wurden 2.108 ha Auwälder und 174 km Ufergehölze erfasst.
Über die Hälfte der erfassten Auwaldflächen (rund 1.200 ha) liegen im Rheintal, ca ein Drittel befindet sich im Walgau (rund 650 ha). Im Klostertal und Montafon wurden jeweils etwa 100 ha Auwälder erfasst, im Leiblachtal etwas über 10 ha, was 0,6 % der Auwaldfläche des Bearbeitungsgebiets entspricht.

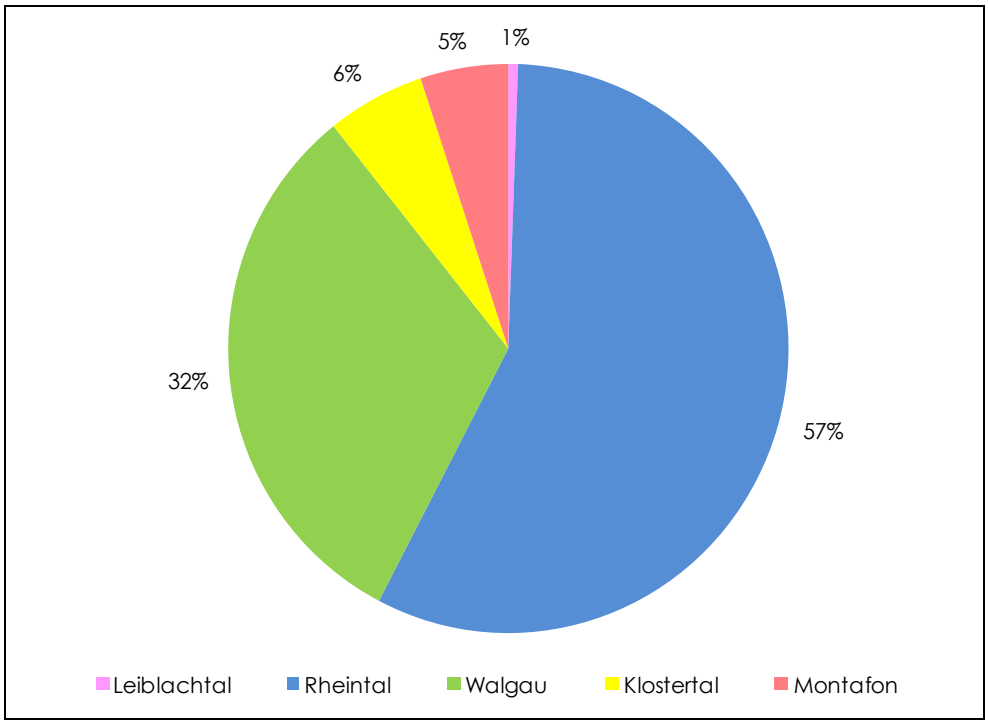


Abb A.15: Verteilung der erfassten Auwälder nach Talschaften

Talschaft	Fläche	
	ha	%
Leiblachtal	11,88	0,6
Rheintal	1203,94	57
Walgau	666,46	32
Klostertal	119,02	6
Montafon	107,04	5
Summe	2108,35	100

Tab A.2: Verteilung der erfassten Auwälder nach Talschaften

Fazit:
Die großflächigsten Auwälder sind im Walgau und Rheintal zu finden, während im Montafon, Klostertal und Leiblachtal die Breitenerstreckung von Auwäldern oft durch die Geländemorphologie (enger Talraum mit steilen Hangflanken) eingeschränkt ist.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.2.2. Anbindung der Auwälder an die Überschwemmungsdynamik

Nur 9 % der erfassten Auwälder, das sind rund 180 ha, liegen innerhalb des HQ30-Abflussbereichs und können somit als an die Gewässerdynamik angebunden betrachtet werden. Etwa 11 % bzw 240 ha werden immerhin noch durch 30jährliche bis 100jährliche Hochwässer überschwemmt, weitere 165 ha nur durch 100jährliche bis 300 jährliche Extremereignisse. Im Einflussbereich des Bodensees stocken etwa 95 ha oder 4 % der Talauen. Etwas über zwei Drittel und damit der Großteil der erfassten Auwälder werden nicht überschwemmt.

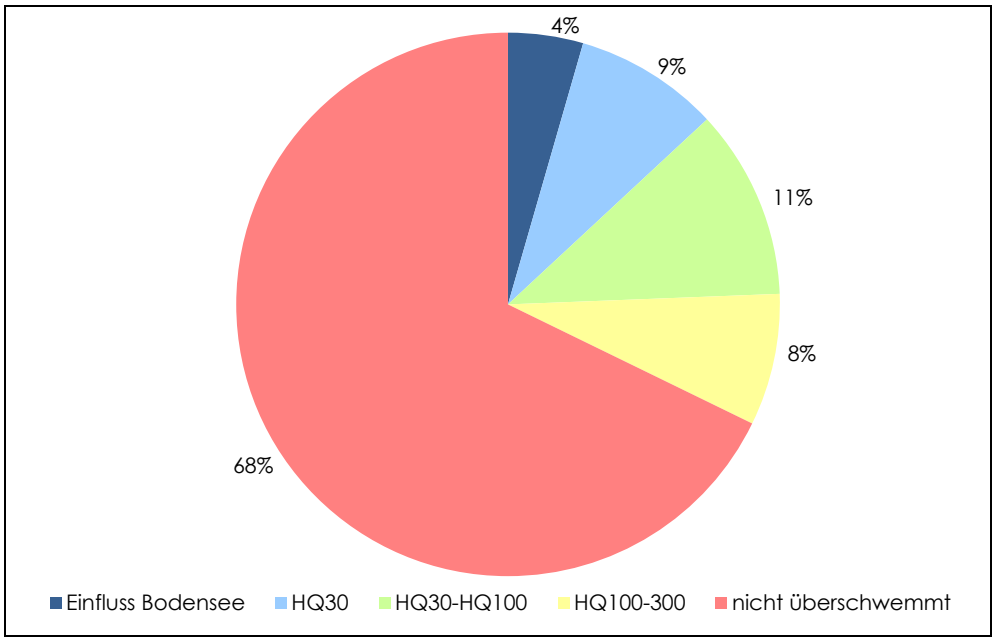


Abb A.16: Überschwemmungshäufigkeit der erfassten Auwälder

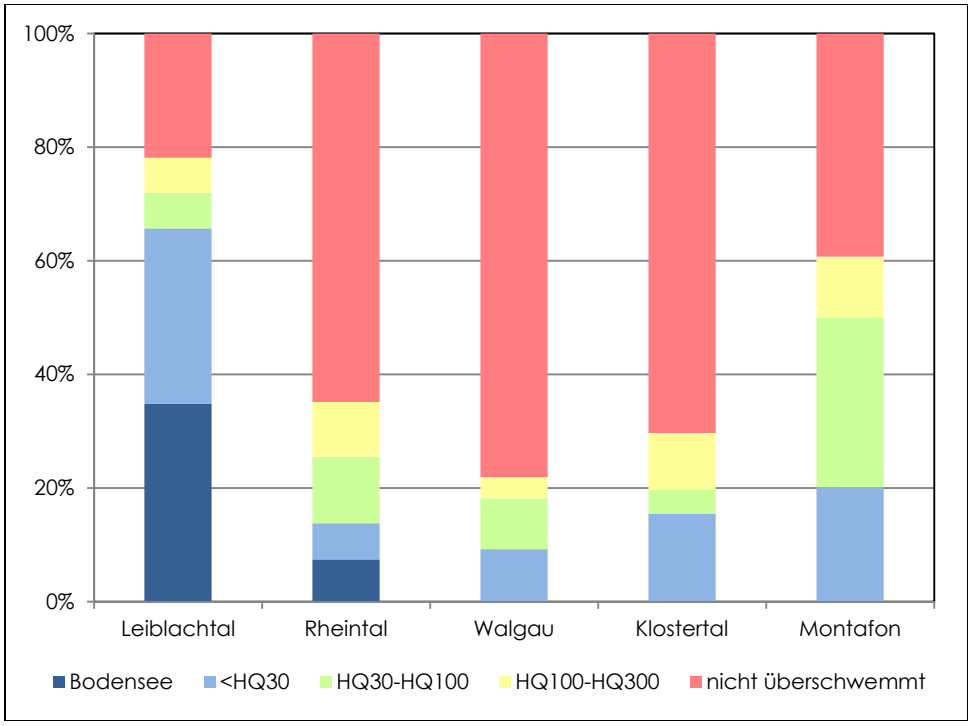


Abb A.17: Überschwemmungshäufigkeit der erfassten Auwälder nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	4,13	35	89,86	7	0	0	0	0	0	0	94,00	4
<HQ30	3,67	31	76,64	6	61,48	9	18,46	16	21,62	20	181,86	9
HQ30-HQ100	0,75	6	140,72	12	59,79	9	4,97	4	31,89	30	238,13	11
HQ100-300	0,73	6	116,21	10	24,91	4	11,94	10	11,51	11	165,30	8
Nicht überschwemmt	2,59	22	780,51	65	520,27	78	83,65	70	42,03	39	1429,06	68
Summe	11,88	100	1203,94	100	666,46	100	119,02	100	107,05	100	2108,35	100

Tab A.3: Überschwemmungshäufigkeit der erfassten Auwälder

Fazit:
Viele Auwälder werden nicht mehr überschwemmt. Der Verlust der Überflutungsdynamik ist somit auch in Vorarlberg die wichtigste Gefährdungsursache für Auwälder.

A.2.2.3. Auwaldkategorien

Die Auwälder im Bearbeitungsgebiet wurden in folgende Kategorien untergliedert

- Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen
- Grauerlenau (Alnetum incanae)
- Silberweidenau (Salicetum albae)
- Eschen-Ulmen-Eichen-Auwald (Querco-Ulmetum):
- Föhren-Trockenau (Dorycnio-Pinetum)
- Regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder
- Auwälder auf veränderten Standorten / Aufforstungen /Verbuschungen

Fast 80 % der erfassten Auwälder (rund 1.600 ha) sind Eschen-Ulmen-Eichen-Auwälder im weitesten Sinn, also Hartholzauen. Weichholzauen nehmen mit ca 160 ha nicht einmal ein Zehntel der Auwaldfläche des Bearbeitungsgebiets ein und haben damit nur einen geringfügig größeren Flächenanteil als Föhren-Trockenauen, die an extreme Sonderstandorte gebunden sind. Anthropogen stark beeinflusste Auwaldstandorte (regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder sowie Auwälder auf veränderten Standorten, Aufforstungen und Verbuschungen) nehmen rund 180 ha ein und haben somit einen etwas größeren Flächenanteil als Weichholzauen.

In allen Talschaften des Bearbeitungsgebiets nehmen Eschen-Ulmen-Eichen-Auwälder den größten Flächenanteil ein. Silberweidenauen hingegen konzentrieren sich auf tiefere Lagen und kommen vor allem im Rheintal und Leiblachtal vor, währen Grauerlenauen vor allem in höheren Lagen zu finden sind (Montafon, Klostertal, Walgau). Föhren-Trockenauen kommen schwerpunktmäßig im Walgau vor.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

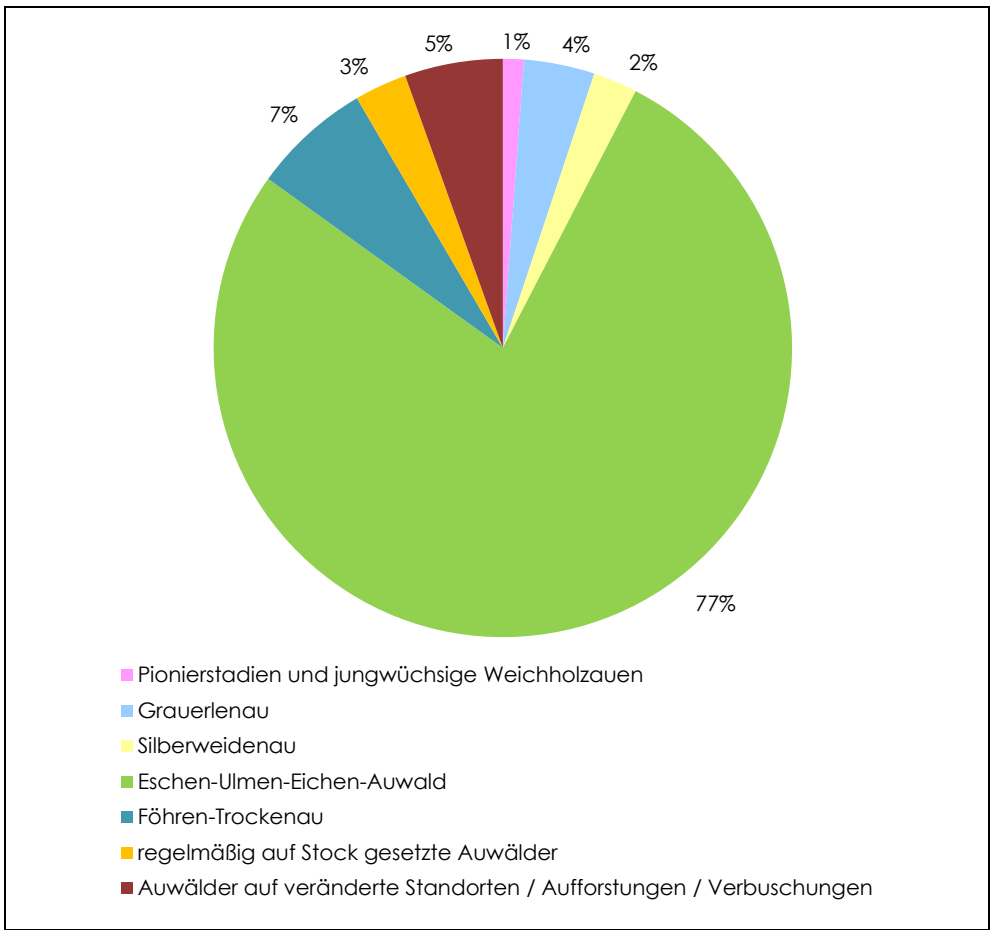


Abb A.18: Verteilung der erfassten Auwälder nach Waldtyp

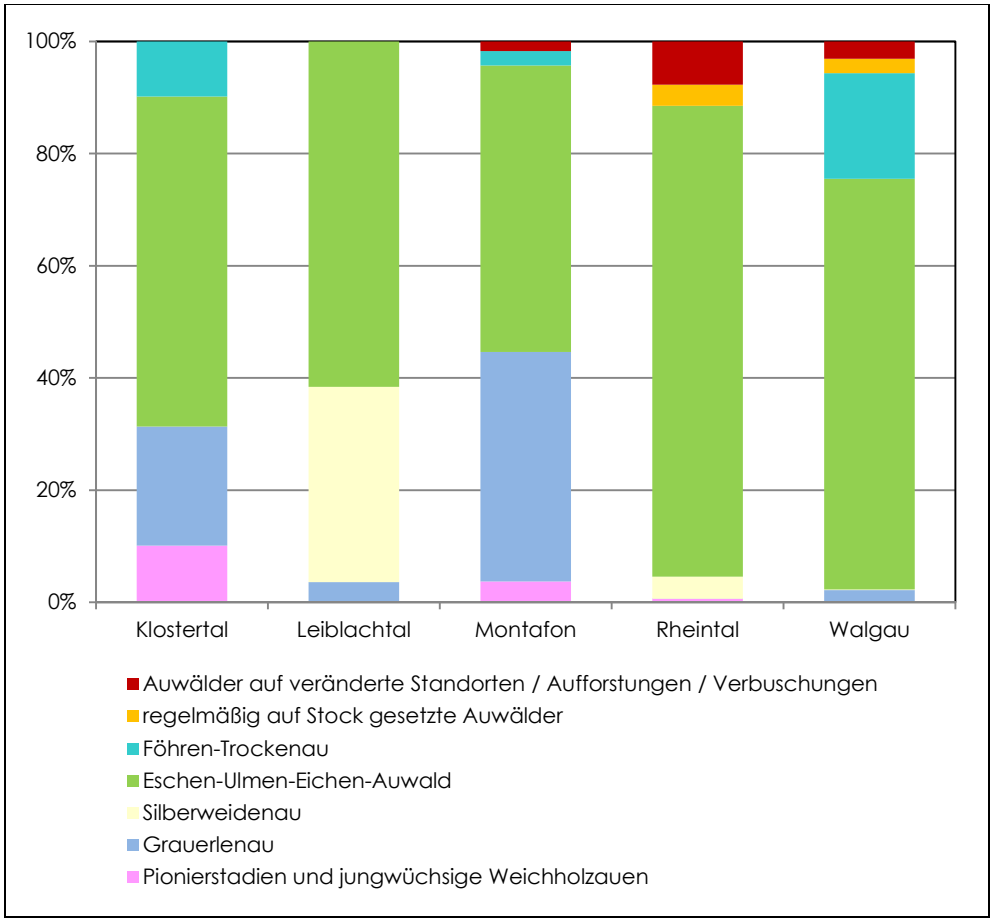


Abb A.19: Verteilung der erfassten Auwaldtypen nach Tal-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Pionierstadien und jungw. Weichholzau	0	0	7,47	1	1,03	0	12,01	10	4,05	4	24,56	1
Grauerlenau	0,42	4	0,17	0	13,03	2	25,27	21	42,63	40	81,53	4
Silberweidenau	4,13	35	47,14	4	0,73	0	0	0	0	0	52,01	2
Eschen-Ulmen-Eichen-Auwald	7,32	62	1011,01	84	488,21	73	70,06	59	55,72	52	1632,32	77
Föhren-Trockenau	0	0	0	0	125,77	19	11,68	10	2,74	3	140,19	7
regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder	0	0	44,99	4	16,99	3	0	0	0,00	0	61,98	3
Auwälder auf veränd. Standorten / Aufforst. / Verbuschungen	0	0	93,16	8	20,70	3	0	0	1,90	2	115,77	5
Summe	11,88	100	1203,94	100	666,46	100	119,02	100	107,04	100	2108,35	100

Tab A.4: Verteilung der erfassten Auwälder nach Waldtyp

Fazit:
Hartholzauen im weitesten Sinn sind noch relativ häufig, Weichholzauen hingegen sind im Bearbeitungsgebiet sehr selten geworden und haben insgesamt etwa einen gleich großen Flächenanteil wie Föhren-Trockenauen, die von Natur aus selten sind und nur auf Sonderstandorten stocken.
Während Eschen-Ulmen-Eichen-Auen im gesamten Bearbeitungsgebiet vorkommen, konzentrieren sich Silberweiden auf Rheintal und Leiblachtal, Grauerlenauen auf Montafon, Klostertal und Walgau. Föhren-Trockenauen haben ihren Verbreitungsschwerpunkt im Walgau.

A.2.2.3.1. Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen

Allgemeine Beschreibung

Dieser Waldtyp umfasst Initialstadien von Grauerlenauen und Strauchweidengebüschen. Oft enthalten die Bestände sowohl Elemente der Grauerlenau als auch Arten der Augebüsche und lassen sich nicht eindeutig zuordnen.
Auwälder, die von strauchförmigen Weiden dominiert werden, sind im Bearbeitungsgebiet in der Regel Lavendelweidengebüsche. Mandelweidengebüsche kommen nur sehr kleinflächig im Bereich der Bregenzerachmündung vor.

- ⇨ <u>Lavendelweidengebüsch (Salicetum eleagno-purpureae):</u>
  Gebüsche aus Lavendelweide (Salix eleagnos), Reifweide (Salix daphnoides), Pupurweide (Salix purpurea) und Schwarzweide (Salix myrsinifolia) sind charakteristisch für Kiesbänke an Gebirgsflüssen. Die dichten Gebüsche werden selten, aber regelmäßig überschwemmt und erreichen an reiferen Standorten eine Höhe von 10 m. Im Unterwuchs sind Rohbodenbesiedler und Nährstoffzeiger typisch (Willner & Grabherr 2007).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- ⇨ Mandelweidengebüsch (Salicetum triandrae):
  Mandelweidengebüsche kommen im Unterlauf von Flüssen in tieferen Lagen vor. Sie stocken auf sandig-schlickigen Böden knapp über der sommerlichen Mittelwasserlinie und bilden häufig den Übergang zwischen Flussröhrichten und angrenzenden Auwäldern. Mandelweidengebüsche treten von Natur aus nur kleinflächig auf und sind oft als schmaler Mantel Silberweidenauen vorgelagert. Größere Bestände können sich auf großflächigen Sandbänken und flachen Flussinseln entwickeln (Willner & Grabherr 2007, Essl et al. 2002). Vor allem am Bodensee werden die Pionierweidengebüsche zunächst oft von Mandelweide (Salix triandra) dominiert, aus diesen entwickeln sich dann mit fortschreitender Sukzession meist Silberweidenauwälder.

- ⇨ Weiden-Tamariskengebüsch:
  Die Deutsche Tamariske (Myricaria germanica) benötigt ganzjährig hohen Grundwasserspiegel und bildet gemeinsam mit Weiden lockere bis dichte, 2 bis 4 m hohe Pioniergebüsche auf feinsandreichen Flussbänken. Die Krautschicht, die sich unter anderem aus verschiedenen Schotterpflanzen, Feuchtezeigern und thallosen Lebermoosen zusammensetzt, erreicht nur eine geringe Deckung (Ellmauer et al 2005, Essl et al. 2002)

Abb A.20: Gebüsch aus Purpur- und Lavendelweide an der Alfenz in Langen am Arlberg

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

Lavendelweidengebüsch

- Rheintal: Die Vorkommen dieser Pflanzengemeinschaft sind meist linear oder kleinflächig ausgebildet, so etwa an der Bregenzerach und der Dornbirnerach. Auch

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

die Verbuschung auf den Mittelgerinnewuhren des Rheins, die seit einigen Jahren wieder verstärkt gerodet werden, entspricht in ihrer Artengarnitur wohl mehr oder weniger dieser Pflanzengemeinschaft. Einst großflächige Vorkommen, zB an der Bregenzerachmündung oder auch im Bereich der Mäander der Dornbirnerach, befinden sich in Umwandlung zu Hartholzauen.

- Walgau: Hier waren Lavendelweidengebüsche vor der Begradigung der Ill auf den Schotterbänken sicher weit verbreitet, heute sind sie nur mehr ansatzweise (fragmentarisch) als sehr schmaler Saum am Ufer der Ill zu finden, hauptsächlich an aufgeweiteten Fließstrecken.
  Aktuelle fragmentarische Vorkommen findet man etwa bei Frastanz zwischen Felsenau und Saminamündung (Abschnitt mit Querbuhnen), an der Galinamündung, bei der Klazbachmündung sowie zwischen Bereich ARA Nüziders und Schesamündung.
  Junge Sukzessionsstadien konnten sich zudem auf größeren Schotterbänken an der Lutz zwischen Hiltiwerk und Mündung etablieren.

- Klostertal: Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen sind vergleichsweise großflächig an der Alfenz zu finden. Insbesondere im strukturreichen Flussabschnitt bei Braz wachsen auf den ausgedehnten Kiesbänken Weidengebüsche und Initialstadien von Grauerlenauen, deren Entwicklung durch das Hochwasserregime bestimmt wird. Auch an der restlichen Alfenz kommen – insbesondere seit dem Extremhochwasser 2005 da und dort Weidengebüsche auf offenen Schotterbänken vor.

- Montafon: An der Ill im Montafon sind jungwüchsige und teilweise sehr locker bestockte Weichholzauen nur vereinzelt zu finden, am großflächigsten bei Badmunt in St. Gallenkirch – die Folge neuer Pionierstandorte nach dem Hochwasser 2005.

<u>Mandelweidengebüsch</u>

- Rheintal: Die Mandelweide (Salix triandra) ist die dominierende Art auf den Pionierstandorten am Bodensee, vor allem an den Mündungen von Rhein und Bregenzerach. Durch Sukzession entwickeln sich die Mandelweidengebüsche dann meist zu Silberweidenauen.
  Insbesondere der großflächige Mündungskegel der Bregenzerach, der sich nach der Einstellung des Kiesabbaus wieder neu entwickelt hat und durch eine enorme Landschaftsdynamik charakterisiert ist, bietet für Pionierweidengebüsche perfekte Standortbedingungen (UMG et al. 2009). Hier sind derzeit die großflächigsten Mandelweidengbüsche entwickelt, in denen weitere Arten wie Silber-, Purpur-, Reif- und seltener auch Lavendelweide sowie teilweise auch Grauerle und Schwarzpappel vorkommen.
  Vorkommen der Mandelweide abseits des Bodensees sind selten (zB Alter Rhein).

- Walgau: Die Mandelweide war vor etwa 100 Jahren nach Murr (1923) häufig in den Auen des Walgaus. Heute ist diese Weidenart im Walgau möglicherweise aus-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

gestorben und mit Bestimmtheit die Lebensgemeinschaft des Mandelweidengebüsches.

Weiden-Tamariskengebüsch

In Vorarlberg ist diese Pflanzengemeinschaft mit der Kanalisierung und Verbauung der Fließgewässer verschwunden. Die namensgebende Deutsche Tamariske gilt in Vorarlberg als ausgestorben, nachdem die letzten Vorkommen an der Bregenzerachmündung in den 1960er Jahren durch Baggerungen zerstört wurden (UMG et al. 2009, Bohle 1987). Aktuell kommt die Tamariske in wenigen Einzelexemplaren auf einer Kiesbank im Rhein oberhalb der Illmündung vor (Broggi 2014). Einst war die Deutsche Tamariske an Rhein, Bregenzerach und an der Ill aufwärts bis Partenen verbreitet (Murr 1923, Bohle 1987). Die Mündung der Bregenzerach hat seit Einstellung der Baggerungen im Jahre 1989 wieder Lebensraumpotenzial für diese Art.

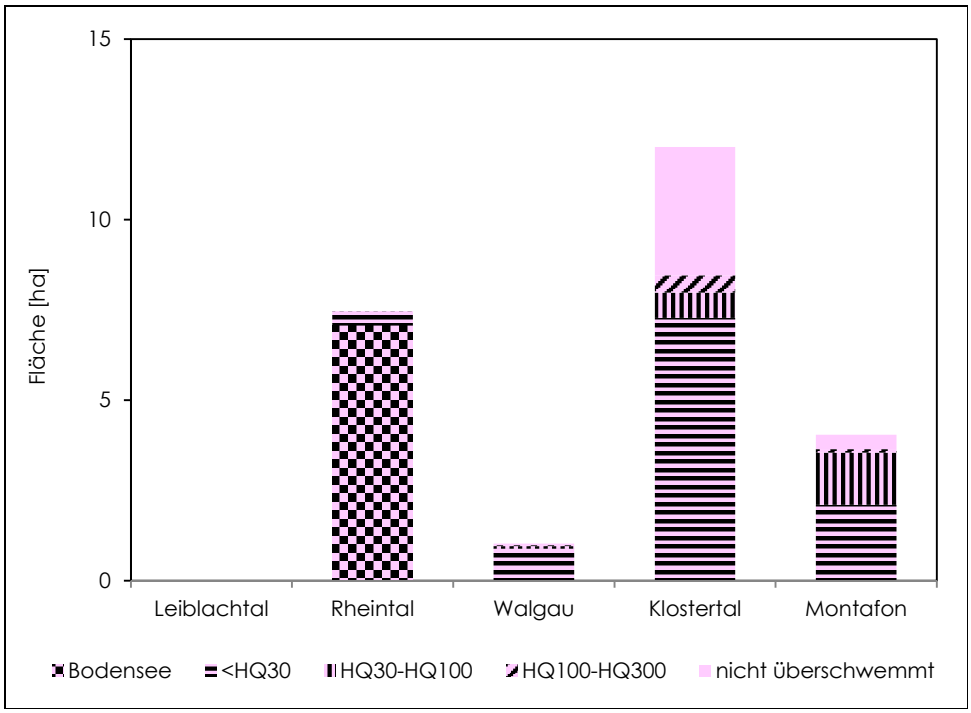


Abb A.21: Verteilung des Waldtyps „Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen" nach Talschaften

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungsgebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	0	-	7,07	95	0	0	0	0	0	0	7,07	29
<HQ30	0	-	0,39	5	0,89	86	7,28	61	2,11	52	10,67	43
HQ30-HQ100	0	-	0	0	0,07	7	0,70	6	1,44	36	2,21	9
HQ100-300	0	-	0	0	0,02	2	0,48	4	0,10	3	0,61	2
nicht überschwemmt	0	-	0,01	0	0,05	5	3,56	30	0,40	10	4,01	16
Summe	0	-	7,47	100	1,03	100	12,01	100	4,05	100	24,56	100

Tab A.5: Verteilung des Waldtyps „Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen" nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Artzusammensetzung

Lavendelweidengebüsch

Strauch- und Baumarten

- Lavendelweide
- Reifweide
- Purpurweide
- Sanddorn
  - ⇨ natürliche Bestände im Rheintal praktisch fehlend, ausgenommen eine Kiesbank im Alpenrhein.
  - ⇨ Im Walgau aktuell nur ein kleines natürliches Vorkommen von wenigen kleinen Sträuchern an der Mündung des Klatzbaches in die Ill.
  - ⇨ Im Montafon ein größeres natürliches Vorkommen im Bereich des Schuttfächers des Venser Tobels (Vandans).
- Grauerle und andere Gehölzarten der Weichholz- und Hartholzaue
  - ⇨ besonders im Bereich des Lutzschwemmfächers im Walgau auch Fichte und Föhre.

Unterwuchs

In jungen Stadien der Sukzession wachsen zwischen den kleinen Weidenbüschen noch die Charakterarten der offenen Kiesbettfluren. Zu ihnen gesellen sich die aus hohen Lagen stammenden Alpenschwemmlinge wie Gipskraut und Silberwurz. Allerdings findet man eine artenreiche standortstypische Pioniervegetation nur noch an weitgehend dynamischen Fließstrecken wie an der Alfenz in Braz.

Mandelweidengebüsch

Strauch- und Baumarten

- Mandelweide
- Purpurweide
- Schwarzwerdende Weide
- Silberweide
- Reifweide

A.2.2.3.2. Grauerlenau (Alnetum incanae)

Allgemeine Beschreibung

Grauerlenauwälder sind charakteristisch für Gebirgsbäche. Sie stocken auf periodisch überschwemmten Ufern über der Mittelwasserlinie auf nährstoffreichen, frischen bis feuchten Standorten. Sekundärbestände können sich auch auf Wiesen- und Weidebrachen entwickeln (Willner & Grabherr 2007).
Die Baumschicht wird von der Grauerle dominiert, Eschen können beigemischt sein. Bleiben Überschwemmungen aus bzw sinkt die Mittelwasserlinie, entwickeln sich

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Grauerlenauen oft zu fichtenreichen Grauerlenbestände bzw. Fichtenbeständen (Griehser & Peter 2005).
Bei ungestörter Hydrologie werden Grauerlenauen durch etwa drei- bis zehnjährige Hochwässer überflutet. Grauerlenauwälder sind häufig gleichaltrig aufgebaut. In der Strauchschicht dominieren Feuchte- und Nährstoffzeiger. Für die Krautschicht sind nitrophile Hochstauden, großblättrige Kräuter und das Vorkommen der Kratzbeere (Rubus caesius) typisch (Essl et al. 2002).

Abb A.22: Grauerlenau im Montafon

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

Als Gesellschaft der Weichholzauen sind Grauerlenauen auf regelmäßige Überschwemmungen angewiesen. Aktuell liegt nur etwa ein Drittel aller erfassten Grauerlenauen im HQ30-Abflussbssbereich. Viele Bestände, die derzeit noch als Grauerlenau klassifiziert sind, sind in Folge der ausbleibenden Überschwemmungen daher in Umwandlung zu Hartholzauen begriffen. Außerdem stocken zahlreiche Vorkommen auf künstlichen Uferböschungen und entsprechen deshalb oft nicht einer klassischen Grauerlenau.

Heute entstehen auf natürliche Weise praktisch keine neuen Standorte für Grauerlenauen. Neue Bestände können sich nur auf Anlandungen entwickeln, die allerdings an den Flüssen des Bearbeitungsgebiets kaum mehr bzw nicht in ausreichender Größe entstehen. Eine der wenigen Ausnahmen ist die Alfenz bei Braz, wo etliche junge Grauerlenbestände vorkommen.

- Rheintal und Leiblachtal: Kleine, meist schmale Ausbildungen sind an der Leiblach und der Bregenzerach entwickelt.

- Walgau: Grauerlenauen waren im Walgau in den 1990er Jahren (Projekt Waldkartierung) noch in mehreren Waldflächen nachzuweisen, zB in der Tschalenga-Au in

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Nüziders. Heute sind diese Bestände meist in deutlicher Umwandlung zur Hartholzaue (Unterwanderung v.a. durch Esche). Durch forstwirtschaftlichen Einfluss wurden Grauerlenauen teils auch durch Fichtenaufforstungen ersetzt.
Der einzige aktuelle größere Bestand, der dieser Waldgesellschaft voll entspricht befindet sich an der Klatzbachmündung (Gemeinde Bludesch).

- Klostertal: Die Alfenz bei Braz im Klostertal ist eines der letzten Gebiete Vorarlbergs, wo sich neue Grauerlenauen etablieren können. Neben jungen Grauerlenauen sind auch alte Bestände vorhanden, die sich auf den durchlässigen Schotterterrassen meist in Richtung Fichtenwald entwickeln. D.h. dass schon jüngere Bestände von Fichte auf natürliche Weise unterwandert werden, bis die Erlen-Bestände schließlich von Fichtenwäldern ersetzt werden.

- Montafon: Rund 50 % der Grauerlenauen des Untersuchungsgebiets sind im Montafon zu finden. Auch hier befinden sich die Vorkommen durchwegs in Umwandlung zur Hartholzau oder müssen bereits als solche bezeichnet werden, zB in Lorüns, wo in den 1990er Jahren noch etliche Flächen als Grauerlenau kartiert wurden. Das Zentrum noch weitgehend stabiler Grauerlenauen im Montafon ist zweifelsohne der Illabschnitt bei Gortipohl (St. Gallenkirch), wo neben älteren Beständen auch jüngere Entwicklungsstadien unmittelbar an der Ill vorhanden sind und Aubäche die biologische Vielfalt erhöhen. Wermutstropfen sind dort freilich eine Deponie im Auenbereich sowie weitere infrastukturelle Einrichtungen (z.B. Tennisplatz), die die Möglichkeit naturnaher Entwicklung einschrenken.
Im Silikatgebiet des inneren Montafons können sich Grauerlenauen zu „Fichten-Auwäldern“ weiter entwickeln.

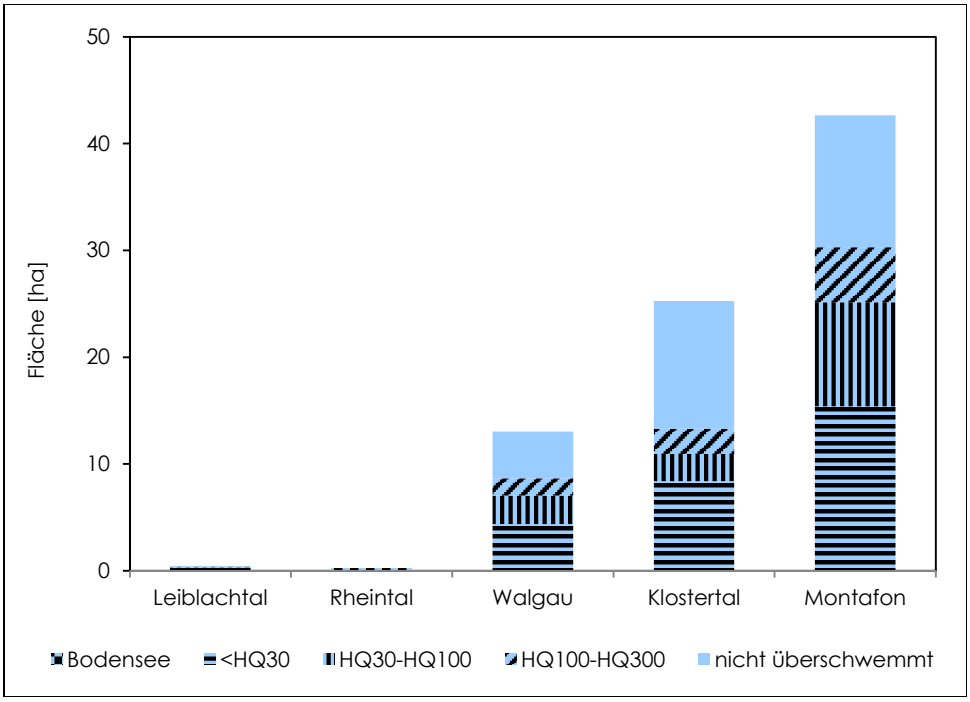


Abb A.23: Verteilung von Grauerlenauen nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	0	0	0,17	100	0	0	0	0	0	0	0,17	0,2
<HQ30	0,32	75	0	0	4,36	33	8,40	33	15,39	36	28,46	35
HQ30-HQ100	0,02	5	0	0	2,67	21	2,53	10	9,76	23	14,98	18
HQ100-300	0,02	4	0	0	1,61	12	2,37	9	5,16	12	9,16	11
nicht überschwemmt	0,07	16	0	0	4,38	34	11,98	47	12,33	29	28,76	35
Summe	0,42	100	0,17	100	13,03	100	25,27	100	42,63	100	81,53	100

Tab A.6: Verteilung des Waldtyps „Grauerlenau" nach Talschaften

Artzusammensetzung

Hauptbaumarten

- Grauerle

Nebenbaumarten

- Silberweide
  - ⇨ zB an der Bregenzerach, an der Ill meist nur noch als Relikt in den ehemaligen Grauerlenauen
- Schwarzpappel
  - ⇨ zB an der Bregenzerach, an der Ill im Walgau und im äußeren Montafon als Relikt in den ehemaligen Grauerlenauen (hier aussterbend)
- Silberpappel
  - ⇨ z.B. im Walgau sehr selten als Relikt in ehemaligen Grauerlenauen (ursprünglich?)
- Esche
- Bergulme
- Bergahorn
- Fichte

Sträucher

- Rote Heckenkirsche
- Roter Hartriegel
- Schwarzer Holunder
- (Kratzbeere)

Lianen

- Hopfen

Sukzession

- Auf feuchten Feinsedimentböden mit guter Bodenentwicklung:
  - ⇨ Unterwanderung mit Gehölzen der Hartholzaue (Esche, Bergulme, …)
- auf trockenen, kalkreichen Schotterböden mit teils geringer Bodenentwicklung (=> Weißseggen-Dominanz im Unterwuchs) sowie im Silikatgebiet:
  - ⇨ natürliche Entwicklung zu Fichtenauwäldern möglich: alter Lutzschwemmfächer im Walgau, Klostertal, inneres Montafon

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- ⇨ In den meisten Fällen sind die Fichtenbestände der Auen künstlich begründet (Aufforstungen), der Unterwuchs und die Laubholz-Verjüngung sind ein klares Indiz hierfür.

Neophyten

In den wenigen verblieben Grauerlenauen hat sich vielerorts der Neophyt Drüsiges Springkraut (Impatiens glandulifera) im Unterwuchs etabliert. Die Art hat sich an der Ill im Montafon und im einzigen größeren Grauerlen-Jungbestand an der Klatzbachmündung im Walgau ausgebreitet und bildet hier fast immer dominante Bestände. Auf den durchlässigen Schotterstandorten an der Alfenz im Klostertal scheint sich das Drüsige Springkraut hingegen kaum durchzusetzen.

A.2.2.3.3. Silberweidenau (Salicetum albae)

Allgemeine Beschreibung

Silberweidenauen sind typisch für Flussufer und Altarme des Flachlandes. Sie stocken auf periodisch überschwemmten, übersandeten Standorten, die durch einen ganzjährigen Grundwasseranschluss gekennzeichnet sind.
Die Baumschicht wird von der Silberweide (Salix alba) dominiert (Essl et al. 2002, Lazowski 1997). In jungen Beständen kommen häufig auch Grauerlen, Purpur- und Mandelweiden vor (Griehser & Peter 2007).
Das lockere Kronendach und eine gute Nährstoffversorgung fördern einen üppigen hochstaudenreichen Unterwuchs (Essl et al. 2002). Eine Strauchschicht ist nur in trockenen Ausbildungen gut entwickelt (Willner & Grabherr 2007).

Abb A.24: Silberweiden-au an der Neuen Rheinmündung

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

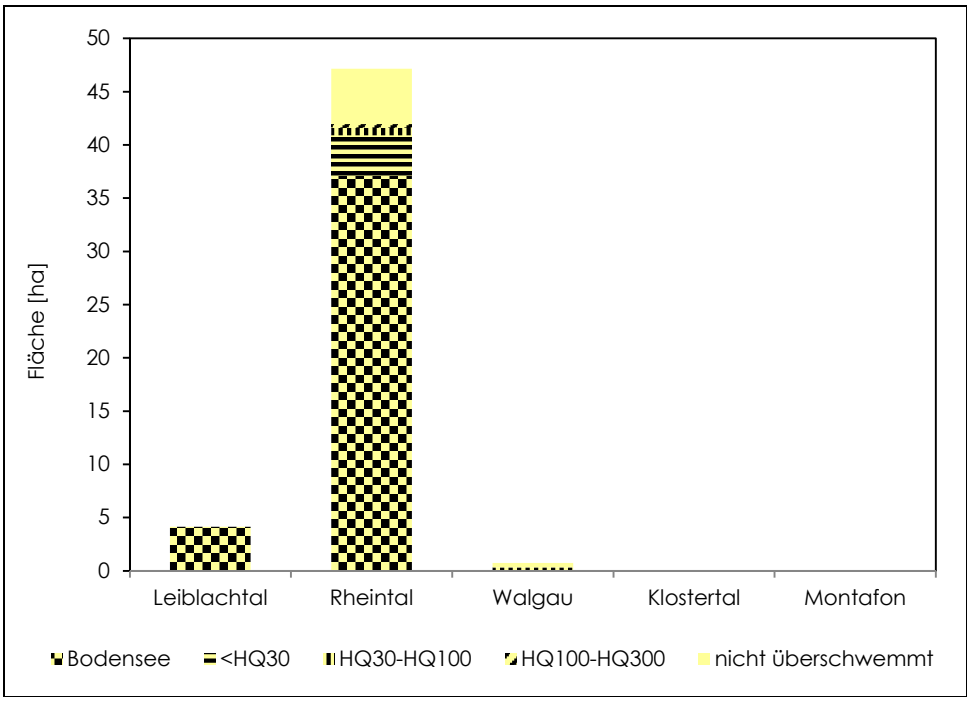


Abb A.25: Verteilung von Silberweidenauen nach Talschaften

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	4,13	100	37,08	79	0	0	0	-	0	-	41,21	79
<HQ30	0	0	3,81	8	0	0	0	-	0	-	3,81	7
HQ30-HQ100	0	0	0,74	2	0,33	45	0	-	0	-	1,07	2
HQ100-300	0	0	0,32	1	0	0	0	-	0	-	0,32	1
nicht überschwemmt	0	0	5,19	11	0,40	55	0	-	0	-	5,59	11
Summe	4,13	100	47,14	100	0,73	100	0	-	0	-	52,01	100

Tab 7: Verteilung des Waldtyps „Silberweidenau" nach Talschaften

- Rheintal und Leiblachtal: In Vorarlberg kommen Silberweidenauen vor allem am Bodensee vor. Die größten Bestände stocken an der Neuen Rheinmündung. Durch die enorme Sedimentfracht des Rheins sind hier im 20. Jahrhundert über 2 km² neue Landflächen entstanden, auf denen sich Silberweidenauen etabliert haben. Diese Silberweidenwälder unterliegen den natürlichen Wasserstandsschwankungen des Bodensees und sind in Jahren mit durchschnittlichen Wasserständen teilweise über sechs Monate pro Jahr überschwemmt. Auch im Rheinholz, an der Bregenzerachmündung, am Mehrerauer Seeufer und in Lochau – Hörbranz kommen Silberweidenauen vor; oft entwickeln sich Silberweidenauen aus Mandelweidengebüschen, die hier als Pioniergehölz zu betrachten sind.

- Im Walgau und im südlichen Rheintal, im Montafon und Klostertal fehlen typische Silberweidenauen hingegen praktisch vollkommen. Im vorderen Walgau (z.B. Frastanz) existieren noch fragmentarische Ausbildungen. Junge Sukzessionsstadien sind beispielsweise an sandigen (wenige Meter breiten) Uferstreifen der Ill (aufge-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

weitete Abschnitte) zu finden, wo sie sich aber aufgrund der Maßnahmen zum Hochwasserschutz nicht entwickeln können (z.B. Nüziders bei der ARA, kürzlich auf Stock gesetzt). Ein sehr kleiner alter Bestand stockt beim Venser Tobel im äußeren Montafon. Als Sukzessionsrelikt ist die Silberweide noch in den Hartholzauen mit hohem Grundwasserstand zu finden

Individuen der Silberweide sind aber im Walgau noch sehr verbreitet und typisch. Sie tritt – besonders im vorderen Walgau (Gemeinden Frastanz, Satteins, Schlins, Nenzing) – derzeit noch verbreitet als Solitärbaum, in Feldgehölzen, besonders entlang von Bächen und Gießen, aber auch am Rand von Auwaldflächen und innerhalb von Auwaldflächen an heute ausgetrockneten Wasserläufen auf. Vorkommen gibt es regelmäig bis ins vordere Montafon bis Schruns, an lokalklimatisch begünstigten Lagen sogar bis Partenen (Gaschurn).

Vermutlich war der Silberweidenauwald vor der Kanalisierung der Ill im Walgau verbreitet – Murr (1923-1926) bezeichnet die Silberweide für die Haupttäler Vorarlbergs als „gemein". Trotzdem war der Silberweidenauwald im Walgau wohl immer schon wesentlich seltener als die Grauerlenaue. Ehemalige Standorte waren Anlandungen mit Feindsedimenten.

Artzusammensetzung

Baumschicht

- Silberweide

Sträucher

- Gewöhnlicher Schneeball
- Teilweise div. Strauchweiden, zB Mandelweide

A.2.2.3.4. Eschen-Ulmen-Eichen-Auwald (Querco-Ulmetum)

Allgemeine Beschreibung

Dieser Waldtyp umfasst Eschen-Ulmen-Eichen-Hartholzauen und Ahorn-Eschenauwälder gemäß der Biotoptypenliste Vorarlbergs (Griehser & Peter 2008).

Esche (Fraxinus excelsior), Bergulme (Ulmus glabra), Bergahorn (Acer pseudoplatnus) und Stieleiche (Quercus robur) charakterisieren die Auwälder auf selten überschwemmten, aber noch vom Grundwasser beeinflussten Standorten (Griehser & Peter 2007).

In durch forstliche und/oder hydrologische Eingriffe veränderten Waldflächen dominiert oft die Esche. Die Bergulme ist durch eine über den Ulmensplintkäfer übertragene Pilzkrankheit im Rückzug. Die Esche wird in den letzten Jahren zunehmend durch das Eschentriebsterben geschädigt. Diese beiden Pilzerkrankungen werden das künftige Erscheinungsbild der Hartholzauen möglicherweise verändern.

Hartholzauwälder sind im Mittellaufabschnitt größerer Flüsse großflächig verbreitet (Willner & Grabherr 2007). Bei ungestörter Entwicklung sind sie hochwüchsige, tierartenreiche Wälder, in denen die Strauchschicht manchmal nur lückig, die Krautschicht dagegen oft üppig ausgebildet ist. Hartholzauwälder sind ausgesprochen reich an unterschiedlichen Baumarten und durch einen mehrschichtigen Baumbestand mit

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

unregelmäßigem Kronendach gekennzeichnet. Typisch ist auch das Vorkommen von Lianen und Frühjahrsblühern (Ellmauer 2005).

Im Randbereich leiten Eschen-Ulmen-Eichen-Hartholzauen in der montanen und submontanen Stufe manchmal auf sehr selten oder nicht mehr überschwemmten Standorten in Ahorn-Eschenauwälder über. Diese Wälder, die auf ausgesprochen nährstoffreichen, frischen bis feuchten alluvialen Böden stocken, werden von Bergahorn, Esche und Bergulme dominiert (Essl et al. 2002). Auf staunassen Böden mit andauernder Nässe und (eher kurzfristiger) periodischen Überschwemmungen können sich Traubenkirschen-Erlen-Eschenwälder (Pruno-Fraxinetum) einstellen, die durch Schwarzerlen, Eschen und Traubenkirschen aufgebaut werden. Im Unterwuchs ist das Vorkommen von Feuchtezeigern und nässetoleranten Arten typisch (Griehser & Peter 2005).

Abb A.26: Hartholzau am Rheinspitz

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

Hartholzauen im weitesten Sinn sind die dominierende Waldgesellschaft im Untersuchungsgebiet. Vor allem im Rheintal (insbesondere Bangs-Matschels mit Roter Au) und Walgau (zB Eichwald, Schwemmfächer der Lutz) sind teils sehr große Waldflächen diesem Waldtyp zugeordnet; bei genauer Betrachtung jedoch entsprechen nur noch wenige Hartholzauen klassischen Auwäldern, da viele nicht nur von den Über-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

schwemmungen der Flüsse abgeschnitten sind, sondern durch Grundwasserabsenkungen zunehmend auch den Kontakt zum Grundwasser verloren haben. Viele Bestände werden forstwirtschaftlich genutzt und sind teilweise von standortfremden Baumarten (vor allem Fichte) dominiert. Zudem befinden sich zahlreiche Hartholzauen in Sukzession. Ausbildungen mit Buchen sind im Walgau (besonders am Lutzschwemmfächer) und im Montafon (zB Lorüns) verbreitet.

- Leiblachtal, Rheintal: Eine der größten Hartholzauen, die zwar nicht durch einen Fluss, dafür aber durch den Bodensee regelmäßig überschwemmt wird, ist am Rheinspitz in Gaißau erhalten. Weitere typische Ausbildungen befinden sich an der Bregenzerach, wobei bodenseenahe Bestände teilweise noch überschwemmt werden, sowie an der Ruggbachmündung. Die Hartholzauen an der Dornbirnerach werden nicht überschwemmt und sind teilweise forstlich verändert; in noch deutlicherem Ausmaß gilt dies für die großflächigsten Wälder im Talraum Vorarlbergs, die Waldflächen an der Ill in Matschels.

- Walgau: Hier finden sich am Talboden noch größere zusammenhängende Hartholzauen
  - ⇨ *Intakte Hartholzauwälder*: Im Walgau gibt es heute keine regelmäßig überschwemmten Hartholzauen mehr. Die Auwaldflächen, die noch einen hohen Grundwasserstand aufweisen, sind flächendeckend stark zurückgegangen. Sie konzentrieren sich bei unterirdischen Felsschwellen, wo teilweise noch letzte Grundwassergießen vorkommen.
    Verbliebene Auwälder mit hohem Grundwasserstand sind etwa der Illauwald beim Frastanzer Ried (Gemeinde Frastanz), die Untere Au (Gemeinde Frastanz), der Auwald bei Sonnenheim (Gemeinde Frastanz, Grundwassergiessen !) sowie der Auwald bei Gais (Bludesch, Grundwassergiessen !).
  - ⇨ *Degradierte Hartholzauwälder:* Sie bilden heute den Hauptanteil der Wälder der Talebene des Walgaus. Durch den Ausfall der regelmäßigen Überflutungen und großflächig abgesunkene Grundwasserstände sind dort heute größere Umwälzungen in der Vegetationsentwicklung und der natürlichen Baumartenzusammensetzung zu erwarten. Die Austrocknung verläuft auf grobschottrigen Böden schneller wie auf sandigen Böden. Alte Grundwassergiessen etwa im Satteinser Auwald, im Schlinser Auwald und in der Tschalengaau führen schon lange kein Wasser mehr und sind bestenfalls Refugium für eine Feuchtigkeit liebende Bodenvegetation.
  - ⇨ *Stark ausgetrocknete Auwaldflächen*: Über grobschottrigen Böden wirkt sich die Absenkung des Grundwasserstandes besonders gravierend auf die Vegetationsentwicklung und die Baumartenzusammensetzung aus. Besonders im Bereich des Lutzschwemmfächers führte die starke Austrocknung dazu, dass dort nun ähnlich trockene Verhältnisse wie in den Föhren-Trockenauen existieren.
    Abweichende Vegetationsentwicklung, Fichtendominanz zum Teil durch Aufforstung bedingt, teils Buchen schon recht häufig.

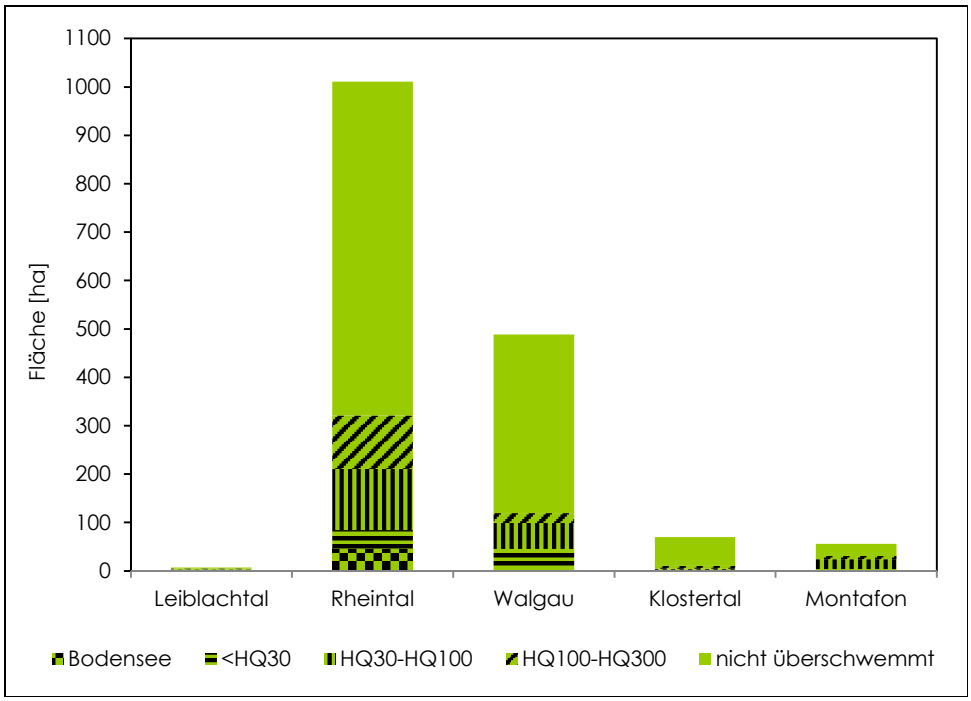
- Klostertal: Es sind lediglich bei Braz größere Hartholzauwälder vorhanden. Sie haben hier sogar teilweise Anschluss an Grauerlenauen, Weidengebüsche und Kiesbettfluren. Besonders erwähnenswert ist dabei der Auwald bei Radin. Entwicklun-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

gen zur naturnahen Hartholzaue werden an etlichen Stellen im Tal durch die Überspannung mit Hochspannungsleitungen und das damit einhergehende regelmäßige auf Stock setzen der Bäume verhindert.

- Montafon: Hier ist die Hartholzaue am großflächigsten in Lorüns ausgebildet, wo auch ein Aubächlein vorhanden ist. Taleinwärts sind nur mehr kleinere Hartholzauen zu finden. Auch in dieser Talschaft wird unter Freileitungen die Entwicklung zu alten Baumbeständen auf Standorten der Hartholzaue durch regelmäßiges auf Stock setzen unmöglich gemacht.

Abb A.27: Verteilung von Hartholzauen nach Talschaften



	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	0	0	45,54	4,5	0	0	0	0	0	0	45,54	3
<HQ30	3,35	46	38,94	4	45,64	9	2,75	4	3,90	7	94,58	6
HQ30-HQ100	0,73	10	126,39	13	53,13	11	1,73	2	20,59	37	202,57	12
HQ100-300	0,71	10	110,62	11	20,93	4	6,06	9	6,22	11	144,55	9
nicht überschwemmt	2,52	34	689,52	68	368,51	75	59,52	85	25,01	45	1145,08	70
Summe	7,32	100	1011,01	100	488,21	100	70,06	100	55,72	100	1632,32	100

Tab 8: Verteilung des Waldtyps „Eschen-Ulmen-Eichen-Hartholzau" nach Talschaften

Artzusammensetzung

Esche die häufigste Baumart

Hauptbaumarten

- Esche
  - ⇨ Noch die häufigste Baumart in den Hartholzauen des Bearbeitungsgebiets, seit wenigen Jahren durch das Eschentriebsterben gefährdet.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Bergulme
  - ⇨ Stark dezimiert durch das Ulmensterben
  - ⇨ neben der Esche noch vor wenigen Jahrzehnten wohl die häufigste Baumart im Hartholzauwald des Oberlandes
  - ⇨ Von den Ulmen ist ausschließlich die Bergulme verbreitet. In Vorarlberg ist möglicherweise nur die Bergulme heimisch. So war bereits Murr (1923-26), Verfasser einer kritischen Flora Vorarlbergs, nur die Bergulme im Lande bekannt. Angaben der Feldulme für Vorarlberg bei Kemp (1873/74) werden dort nicht berücksichtigt. Diese Angaben sind vermutlich falsch. Die eigentlich typische Auwald-Ulme, die Flatterulme, ist bestenfalls sehr selten oder fehlt vielleicht sogar ursprünglich. Auch von der Feldulme gibt es sehr wenige Nachweise, die teilweise auf gepflanzte Bäume zurückgehen.
- Stieleiche
  - ⇨ langlebige Klimax-Baumart der Hartholzau
  - ⇨ kennzeichnend für hochwertige Hartholzauen. In wenigen Auwäldern des Rheintals zählt die Eiche tatsächlich noch zu den Hauptbaumarten (zB Rheinholz, lokal an der Bregenzerach).
- Bergahorn
  - ⇨ an sich keine typische Auwaldart, trat vor dem Auftreten des Ulmensterbens in der Häufigkeit wohl hinter die Bergulme zurück

Nebenbaumarten

- Spitzahorn
- Feldahorn
- Sommerlinde
  - ⇨ lokale Besonderheit auf schottrigen Böden
- Winterlinde
  - ⇨ lokale Besonderheit
- Wildkirsche
- Traubenkirsche (Prunus padus ssp. padus)
  - ⇨ kennzeichnender Bestandteil hochwertiger Auen mit hohem Grundwasserstand, typischer Auwaldbaum, gilt als Grundwasserzeiger, überschwemmungstolerant
  - ⇨ jedoch nur im nördlichen Rheintal weiter verbreitet und häufiger
  - ⇨ Im Walgau reichen die natürlichen Vorkommen nur etwa bis Frastanz. Bereits vor 100 Jahren kannte man im Walgau nur Vorkommen bei Frastanz (Murr 1923-1926).

Wichtigste Forstbäume

- Fichte
  - ⇨ Auch in stark ausgetrockneten Auwäldern, z.B. an der Lutz im Walgau
- Waldföhre

Sukzessionsrelikte der Weichholzaue:

- Grauerle
  - ⇨ meist reliktisch in hochwertigen Hartholzauen
- Silberweide
  - ⇨ schutzwürdige Einzelbäume !

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Silberpappel
  - ⇨ ausgesprochen selten
- Schwarzpappel
  - ⇨ ausgesprochen selten

Hinweis auf weit vorangeschrittene Sukzession

- Buche

Sträucher

Häufige und verbreitete Straucharten

- Rote Heckenkirsche
- Roter Hartriegel
- Liguster
- Gemeiner Schneeball
- Eingriffliger Weißdorn
- Schwarzer Holunder
- Hasel
- Europäisches Pfaffenhütchen
- (Kratzbeere)

Seltene Straucharten (meist trockene und schottrige Standorte)

- Berberitze
- Wolliger Schneeball
- Schlehdorn
- Faulbaum
- Kreuzdorn

Lianen

- Waldrebe
- Hopfen

Krautschicht

Typische Artenkombination:

- Stete Dominante: Geißfuß, Goldnessel, Bingelkraut
- Stete Begleiter: Fiederzwenke, Gundermann, Zweiblatt, Einbeere, Vielblütiger Salomonsiegel
- Weitere Begleiter: Waldengelwurz, Aronstab, Hexenkraut, Waldsegge, Kohldistel, Herbstzeitlose, Rasenschmiele, Riesenschwningel, Aufrechte Schlüsselblume, Waldziest
- Stellenweise häufig: Großes Springkraut
- Trockene Standorte: Weißsegge (Fazies), Leberblümchen (fehlt im nördlichen Rheintal), Zypressen-Wolfsmilch
  - ⇨ Frühjahrsgeophyten: Buschwindröschen: hohe Stetigkeit und stellenweise häufig
  - ⇨ Scharbockskraut: stellenweise häufig
  - ⇨ Bärlauch: oft häufig
  - ⇨ Frühlingsknotenblume: nur lokal (z.B. Frastanz, Nenzing)
- Moose: Plagiomnium undulatum, Eurhynchium angustirete

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Neophyten
  Neophyten kommen derzeit in geschlossen Hartholzauen kaum vor. Auf Kahlschlägen kann jedoch die Späte Goldrute (Solidago gigantea) verstärkt auftreten und die Naturverjüngung behindern (zB in Matschels). Auch das Drüsige Springkraut bildet hier teils große Bestände (zB an der Unteren Ill).

A.2.2.3.5. Föhren-Trockenau (Dorycnio-Pinetum)

Allgemeine Beschreibung

Föhren-Trockenauen entwickeln sich auf den Extremstandorten schotterreicher Flussterrassen. Der Einfluss des Wassers beschränkt sich auf Grundwasserbewegungen im Schotterkörper und seltene Überschwemmungen durch Spitzenhochwässer. Die Standorte sind durch eine geringe Wasserkapazität und eine hohe Nährstoffarmut gekennzeichnet.
Die Baumschicht wird von der Föhre (Pinus sylvestris) dominiert, beigemischt sind häufig Fichten und Arten früherer Sukzessionsstadien, etwa Grauerlen. Die Strauchschicht wird von trockenresistenten Arten (zB Lavendelweide) aufgebaut. In der Krautschicht kommen neben Föhrenwaldarten auch Arten offener Schotterbänke vor (Essl et al. 2002, Lazowski 1997). Eine botanische Besonderheit am Lutzschwemmfächer ist auf den extremsten Böden das häufige Vorkommen des Wacholders.

Abb A.28: Föhren-Trockenauen entwickeln sich auf Extremstandorten und sind vor allem auf dem Schotterfächer der Lutz zu finden.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

Genauso wie „Fichten-Auwälder" sind wohl auch „Föhren-Auwälder" natürliche Stadien der montanen Auensukzession. Der Föhren-Auwald ist hochgradig schutzwürdig, aber langfristig durch natürliche Bestandsumwandlung (Verlust des lichten Charakters durch Fichten-Unterwanderung, unter günstigeren Standortsbedingungen auch durch andere Baumarten) bedroht.

- In Untersuchungsraum stocken Föhren-Trockenauen vor allem im Walgau auf dem mächtigen Schwemmfächer der Lutz. Kleinere Vorkommen sind auch im Vorderen Klostertal an der Alfenz und lokal im Montafon (Venser Tobel, Vandans) zu finden.
- Föhrenbestände auf dem Lutzschwemmfächer: Föhre hatte sich wohl schon früh im lichten Lavendelweidengebüsch auf Rohböden angesiedelt wie das heute noch zu sehen ist auf den jungen Alluvionen der Lutz. In älteren Föhrenbeständen an den extremsten Standorten sind noch Relikte dieser frühen Besiedlung erhalten geblieben, so auch die Lavendelweide.
  Bis in jüngere Zeit wurden Bestände dieser Waldgesellschaft durch Kiesentnahme und Bodenaustausch (Bodenverbesserung) am Lutzschwemmfächer zerstört. Dadurch sind die Besonderheiten der lichtliebenden und konkurrenzschwachen Flora der ursprünglichen Trockenaue verloren gegangen (zB Alpenschwemmlinge wie Silberwurz, Deutscher Backenklee, usw).

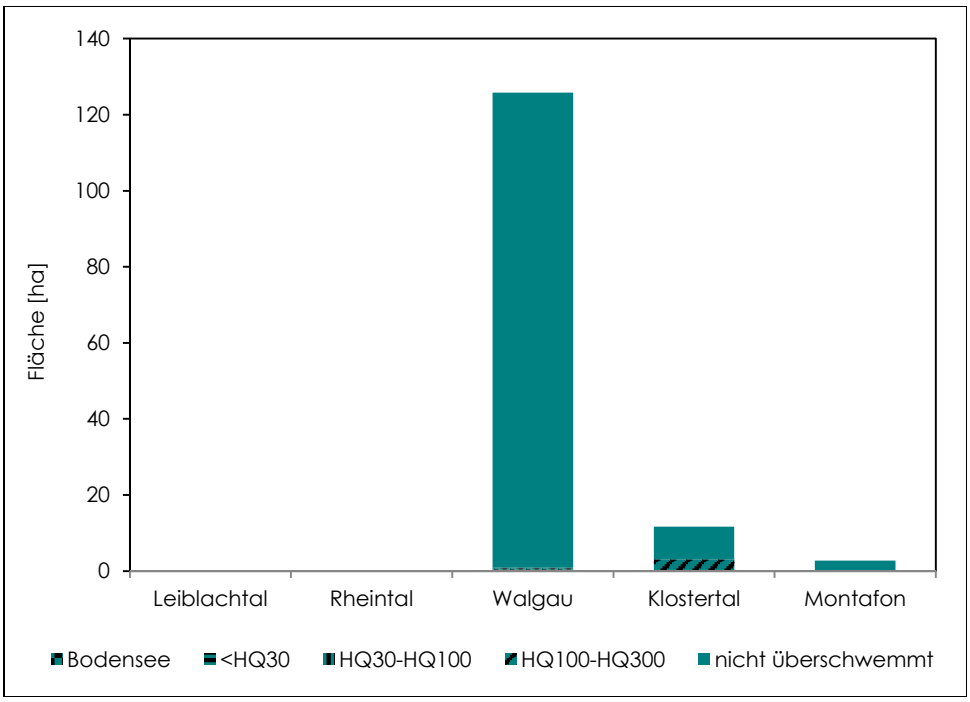


Abb A.29: Verteilung von Föhren-Trockenauen nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	0	-	0	-	0	0	0	0	0	0	0,00	0
<HQ30	0	-	0	-	0,43	0	0,03	0,3	0	0	0,46	0
HQ30-HQ100	0	-	0	-	0,22	0	0,01	0,1	0	0	0,23	0
HQ100-300	0	-	0	-	0,27	0	3,03	26	0	0	3,30	0
nicht überschwemmt	0	-	0	-	124,85	99	8,60	74	2,74	100	136,19	0
Summe	0	-	0	-	125,77	100	11,68	100	2,74	100	140,19	0

Tab A.9: Verteilung des Waldtyps „Föhren-Trockenau" nach Talschaften

A.2.2.3.6. Regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder

Allgemeine Beschreibung

Diese Kategorie umfasst gebüschartige Auwälder an Gewässerböschungen und Hochwasserschutzdämmen, die zum Erhalt des Abflussquerschnittes regelmäßig auf Stock gesetzt werden.

Abb A.30: Im Bild die auf Stock gesetzte Ufergehölze an der Bregenzerach.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

An der Bregenzerach, der Frutz und der Ill im Walgau und Rheintal werden die Gehölze auf den wasserseitigen Böschungen in regelmäßigen Abständen (meist in einem Sechsjahresrhythmus) auf Stock gesetzt, um den Hochwasserabfluss sicherzustellen. Die Pflegemaßnahmen werden im Winter von Jahr zu Jahr versetzt durchgeführt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Da die Maßnahmen dem Erhalt des Abflussquerschnitts dienen, sind großteils an die Gewässerdynamik angebundene Sekundärstandorte betroffen.

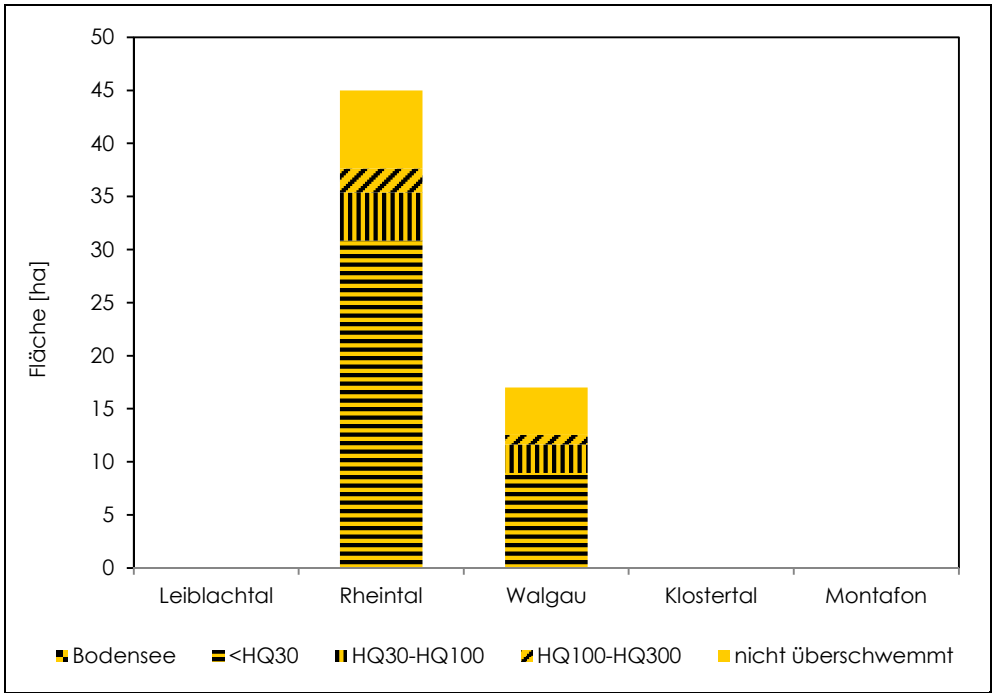


Abb A.31: Verteilung von regelmäßig auf Stock gesetzten Auwäldern nach Talschaften

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	0	-	0	0,0	0	0	0	-	0	-	0	0
<HQ30	0	-	30,83	69	8,93	53	0	-	0	-	39,77	64
HQ30-HQ100	0	-	4,54	10	2,69	16	0	-	0	-	7,23	12
HQ100-300	0	-	2,26	5	0,91	5	0	-	0	-	3,17	5
nicht überschwemmt	0	-	7,35	16	4,46	26	0	-	0	-	11,80	19
Summe	0	-	44,99	100	16,99	100	0	-	0	-	61,98	100

Tab A.10: Verteilung des Waldtyps „regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder" nach Talschaften

A.2.2.3.7. Auwälder auf veränderten Standorten / Aufforstungen / Verbuschungen

Allgemeine Beschreibung

In dieser Kategorie werden Waldflächen im (ehemaligen) Aubereich auf anthropogen veränderten Standorten und Aufforstungen von Grünlandstandorten zusammengefasst. Neben aufgeschütteten Standorten umfasst diese Kategorie auch Waldflächen auf durch Abgrabung abgesenkten Standorten, zB im Bereich von Baggerseen. Hier entwickeln sich häufig sekundäre Bruchwälder. Bruchwälder stocken im Gegensatz zu Auwäldern auf ständig nassen Standorten (Späth 1995).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb A.32: Durch Abgrabung haben sich an den Lehmlöchern in Fußach ökologisch wertvolle Wälder auf Sekundärstandorten entwickelt.

Verbreitung im Bearbeitungsgebiet

Auwälder auf veränderten Sekundärstandorten sind vor allem im Rheintal und Walgau nicht selten, zB im Bereich von künstlichen Stillgewässern wie Baggerseen, in den Rüttenen bei Feldkirch, wo für ein Hochwasserbecken das Gelände abgesenkt wurde, oder am Alten Rhein.

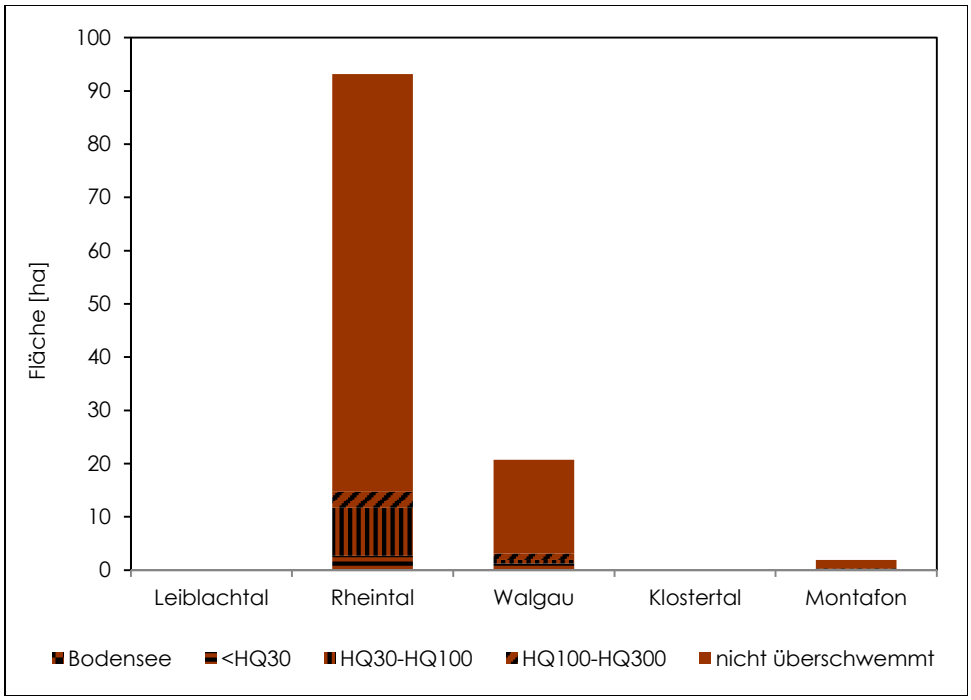


Abb A.33: Verteilung des Waldtyps „Auwälder auf veränderten Standorten / Aufforstungen / Verbuschungen“ nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Einfluss Bodensee	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0
<HQ30	0	-	2,66	3	1,22	6	0	-	0,22	12	4,11	4
HQ30-HQ100	0	-	9,05	10	0,68	3	0	-	0,11	6	9,84	8
HQ100-300	0	-	3,00	3	1,18	6	0	-	0,02	1	4,20	4
nicht überschwemmt	0	-	78,45	84	17,62	85	0	-	1,56	82	97,62	84
Summe	0	-	93,16	100	20,70	100	0	-	1,90	100	115,77	100

Tab A.11: Verteilung des Waldtyps „Auwälder auf veränderten Standorten / Aufforstungen / Verbuschungen" nach Talschaften

A.2.2.4 Besonders bemerkenswerte Auwaldvorkommen

Kriterien für die Qualität von Auwäldern

Kriterium 1: intakter Wasserhaushalt

- Herausragende Bedeutung: regelmäßige Überschwemmungen finden noch statt, bzw. eine hohe Flussdynamik ist noch vorhanden, z.B. Entstehung von Anlandungen, die eine auentypische Sukzession ermöglichen (junge Entwicklungsstadien der Auwaldentwicklung, Pioniervegetation)

  Beispiele:
  - Rheinholz
  - Mündungsbereich der Bregenzerach
  - Teilbereiche der Mäander der Dornbirnerach
  - Alfenz bei Braz

- Große Bedeutung: zumindest ein hoher Grundwasserstand, im Idealfall das Austreten von Grundwassergiessen:

  - Traubenkirschen-Eschenwald in Hohenems-Klien
  - Illauwald beim Frastanzer Ried (Gemeinde Frastanz)
  - Untere Au (Gemeinde Frastanz, aber leider durch verschiedenste Infrastruktur stark verinselte Bestände)
  - Auwald bei Sonnenheim (Gemeinde Frastanz) Grundwassergiessen !
  - Auwald bei Gais (Bludesch) Grundwassergiessen !
  - Auwald bei Lorüns (besonders am Hangfuß orografisch links Grundwassergiessen, insgesamt aber bereits stark verinselte Waldflächen durch Infrastruktur, nur mehr in Teilbereichen Anbindung an Fluss)
  - Gortipohl (Grundwassergiessen bzw. Bäche im Aubereich, einige noch recht junge Grauerlenbestände direkt am Fluss).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Kriterium 2: Anbindung an den Fluss potenziell noch vorhanden

Viele Waldflächen der Talböden haben heute vor allem durch fixe Infrastrukturen (einschließlich Hochwasserschutz) keine Möglichkeit für dynamische Veränderungen mehr, die natürliche/naturnahe Auen auszeichnen. Dämme sind rückbaubar, sodass in einigen Bereichen ohne solche Infrastukturen Verbesserungen möglich sind. Teilweise dürften Infrastrukturen aber auch verlegbar sein, beispielsweise ein Dammweg oder sogar eine Freileitung. Hingegen lässt sich die Walgau-Autobahn, die zahlreiche Auwälder vom Fluss trennt, praktisch nicht verlegen geschweige denn auflassen. Der für sich sehr hochwertige Tschalenga-Auwald (Nüziders) lässt sich beispielsweise nicht mehr an die Ill anbinden (Autobahn !)

Im Folgenden werden Beispiele genannt, wo eine Anbindung an den Fluss, insbesondere durch Rückbau von Dämmen und andere wasserbauliche Maßnahmen, noch möglich erscheint:

- Diverse kleinere Abschnitte an der Leiblach im Leiblachtal.
- Alpenrhein; hier ist ein Projekt in Bearbeitung („Rhesi").
- Bregenzerach in Hard (Anmerkung: ein Projekt ist in Vorbereitung, allerdings begrenzt das Trinkwasserschutzgebiet die Möglichkeiten stark).
- Dornbirnerach in Dornbirn im Bereich der Mäander.
- Klatzbachmündung an der Ill in Ludesch: Trotz Kleinflächigkeit ist hier ein sehr hochwertiger Auwald erhalten (junger Grauerlenbestand, schmales Weidengebüsch, Brutplatz Flussuferläufer), der ein großes Entwicklungspotential aufweist, da hier Dämme flussaufwärts rückgebaut werden könnten, dabei könnten durch Schotterentnahme im Bereich der ober dem Grauerlenwald anschliessenden Fichten-Bestände neue Sukzessionsflächen auf tieferem Auenniveau entstehen.
- Matschels in Feldkirch: Renaturierungsmöglichkeiten bestünden an der Ill und am Rhein.
- Frastanzer Auwald vor Felsenau (einzige störende Infrastruktur: eine Freileitung).
- Satteinser Auwald zwischen Ill und Autobahn (Bereich Hundesportplatz).
- Auwaldflächen beim Auried (Beschling). Auch wenn die Auwaldflächen hier nur recht klein sind (Galina-Schwemmfächer und Fläche Richtung Auslaufkanal des Walgaukraftwerks), ist das Entwicklungspotential großartig. Hier sind der Kontakt zu anderen Lebensräumen wie Auwiesen sowie alte Grabenstrukturen bedeutend.).
- Verschiedene Abschnitte an der Ill im Montafon.

Kriterium 3: Großflächigkeit

Großflächigkeit erhöht bei entsprechender zurückhaltender Nutzung das Überleben vieler auwaldtypischer Arten.

Beispiele:

- Rheinmündungen und Bregenzerachmündung
- Mäander der Dornbirnerach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Matschels in Feldkirch; allerdings ist der Wald durch Grundwasserabsenkungen und durch forstliche Eingriffe stark verändert.
- Schlinser Auwald: in Teilbereichen mit alten Gräben auch Entwicklungspotential
- Tschalenga-Auwald in Nüziders: Laubholz-Dominanz, leider auch jüngere Kahlschläge mit Fichtenaufforstung, galt aber bis vor kurzem als die größte Laubwaldfläche im Talboden des Walgaus; Erhaltung als Laubwald ! Einbindung der Baggerseen Nüziders und Hilti&Jehle in Nenzing in ein Schutzkonzept zur Erhaltung dieses Auenbereiches !
- Auwald Bludesch-Thüringen-Ludesch: riesiges Waldgebiet, sogar noch mit Rotwildvorkommen und in der Folge mit Waldschäden, allerdings wird der Auwaldcharakter hier auf großer Strecke von trockenen Waldtypen abgelöst, wobei die Föhren-Trockenaue naturschutzfachlich herausragend ist. Bedeutung als großes Natur-Ruhegebiet.
- Auwald Lorüns: größte Auwaldfläche des Montafons.

Kriterium 4: Vegetation

Die Zusammensetzung der Vegetation der Auwälder auf Standorten der Weich- und Hartholzaue kann den ökologischen Wert anzeigen:

Negativ:
- Vorkommen von Austrocknungszeigern, z.B. Dominanz der Weißsegge.
- Vorkommen von Neophyten, insbesondere der invasiven Arten Solidago gigantea (zB in Matschels) und Impatiens glandulifera (in zahlreichen Auwäldern).
- Ausfall und/oder Zurückdrängen von gesellschaftstypischen Baum-Arten durch forstliche Maßnahmen (z.B. durch Pflanzen von Monokulturen)
- Ausfall und/oder massive Schädigung von gesellschaftstypischen Baum-Arten durch eingeschleppte Krankheiten (Ulmensterben, Eschentriebsterben)

Positiv: Im Wesentlichen sind dies Auwälder mit mehr oder weniger intaktem Wasserhaushalt (siehe oben).
- Natürliche/naturnahe Baumartenzusammensetzung, vollständige Artengarnitur der Strauch- und Krautschicht
- Vorkommen von Besonderheiten der Flora (Auwaldtypische Arten, regionale Besonderheiten).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.3. Auwälder und Naturschutz

A.2.3.1. Rechtsgrundlagen

FFH-Richtlinie

Ziel der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG) ist es, die natürliche Vielfalt an Lebensräumen und Arten in Europa zu erhalten. Zu den Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse, für deren Erhalt Natura 2000-Gebiete auszuweisen sind, zählen auch Auwälder:

- 3230 Alpine Flüssen mit Ufergehölzen von Myricaria germanica
  Dieser Lebensraumtyp umfasst feinsandreiche Flussbänke an Gebirgsflüssen, die mit Gebüschen der Deutschen Tamariske bewachsen sind (vgl Ellmauer 2005).
  In Vorarlberg gilt die Deutsche Tamariske als ausgestorben (Kudrnovsky & Stöhr 2013), nur am Alpenrhein treten sporadisch immer wieder einzelne Individuen auf Kiesbänken auf (Broggi 2013).

- 3240 Alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit Salix eleagnos
  Zu diesem Lebensraumtyp zählen Weidengebüsche auf regelmäßig überschwemmten und häufig umgelagerten Kies- und Schotterbänken an Gebirgsflüssen (vgl Ellmauer 2005).
  In Vorarlberg ist der FFH-Lebensraumtyp 3240 durch die Natura 2000-Gebiete Mehrerauer Seeufer – Bregenzerachmündung und Bergenzerachschlucht geschützt (Bösch 2009).

- 91E0* Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)
  Dieser prioritäre Lebensraumtyp umfasst mit Weidenauen und Mandelweidengebüschen, Pappelauen und Erlenauen klassische Weichholzauwälder (vgl Ellmauer 2005).
  In Vorarlberg sind Weichholzauen für die Natura 2000-Gebiete Rohrach, Leiblach, Rheindelta, Mehrerauer Seeufer – Bregenzerachmündung, Witmoos, Bergenzerachschlucht und Bangs-Matschels gemeldet (Bösch 2009).

- 91F0 Hartholzauwälder mit Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior oder Fraxinus angustifolia (Ulmenion minoris)
  Zu diesem Lebensraumtyp zählen mit Eschen-Eichen-Ulmen-Auwälder klassische Hartholzauen (vgl Ellmauer 2005).
  In Vorarlberg kommen Hartholzauen in den Natura 2000-Gebieten Leiblach, Rheindelta und Mehrerauer Seeufer – Bregenzerachmündung und Bangs-Matschels vor (Bösch 2009).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Wasserrahmenrichtlinie

Die Wasserrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG der Europäischen Union) wurde erlassen, um den Gewässerzustand zu verbessern und eine nachhaltige, ausgewogene Wasserwirtschaft zu fördern.
Die Mitgliedstaaten der EU sind verpflichtet, Oberflächengewässer zu schützen, zu verbessern und zu sanieren, so dass ein guter ökologischer Zustand erreicht wird. Für erheblich veränderte Gewässer müssen zumindest ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erreicht werden.
Auch wenn der Erhalt von Auen bzw Auwäldern in der Wasserrahmenrichtlinie nicht explizit erwähnt wird, so zählt die Vermeidung einer weiteren Verschlechterung sowie der Schutz und die Verbesserung des Zustands der aquatischen Ökosysteme und der **direkt von ihnen abhängenden Landökosysteme** und Feuchtgebiete im Hinblick auf deren Wasserhaushalt zu den grundlegenden Zielen der Richtlinie.

Vorarlberger Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung

Im Vorarlberger Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung (LGBl.Nr. 22/1997 i.d.g.F) sind sowohl Bestimmungen zum Schutz von Gewässerufern als auch von Auwäldern enthalten.

- Gemäß § 24 sind an Fließgewässern alle Geländeveränderung innerhalb des Hochwasserabflussgebietes und eines daran anschließenden Geländestreifens mit einer Breite von 10 m in bebauten Bereichen bzw. von 20 m außerhalb bebauter Bereiche bewilligungspflichtig, die in Hinblick auf die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftsentwicklung wesentliche Beeinträchtigungen darstellen können. An Seen und sonstigen stehenden Gewässern gilt die Bewilligungspflicht für einen 50 m bzw im Fall des Bodensees für einen 500 m breiten Uferstreifen.

- In Auwäldern bedürfen gemäß § 25 alle Geländeveränderungen, Entwässerungen und andere den Lebensraum von Tieren und Pflanzen gefährdenden Maßnahmen einer Bewilligung.

A.2.3.2. Auwälder im ÖWG

Etwas mehr als ein Zehntel bzw rund 280 ha der Auwälder des Bearbeitungsgebiets liegen im Öffentlichen Wassergut (ÖWG), das als "wasserführende und verlassene Bette öffentlicher Gewässer sowie deren Hochwasserabflussgebiete im Eigentum des Bundes" definiert ist, und sind somit Auwälder im öffentlichen Eigentum.
Gemäß dem Österreichischen Wasserrechtsgesetz (BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.) dient das Öffentliche Wassergut – neben dem Rückhalt und der Abfuhr von Hochwasser, Geschiebe und Eis, dem Schutz ufernaher Grundwasservorkommen, der Errichtung und Instandhaltung von Wasserbauten und gewässerkundlicher Einrichtungen und der Erholung der Bevölkerung – dem Erhalt des ökologischen Zustands der Gewässer.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Da Auwälder an größeren Flüssen Teil der natürlichen Ufervegetation darstellen, haben sie einen wichtigen Einfluss auf den ökologischen Gewässerzustand.

Der Anteil an Auwaldfläche im ÖWG variiert deutlich nach Talschaft und ist im Leiblachtal mit über 40 % am höchsten. Auch im Montafon und im Klostertal liegen mit etwa 30 % relativ viele Auwälder im ÖWG. Geringer fällt der Anteil im Rheintal und Walgau aus.

Im Vergleich zum gesamten Bearbeitungsgebiet sind im ÖWG Weichholzauen, aber auch regelmäßig auf Stock gesetzte Auwälder überproportional vertreten.

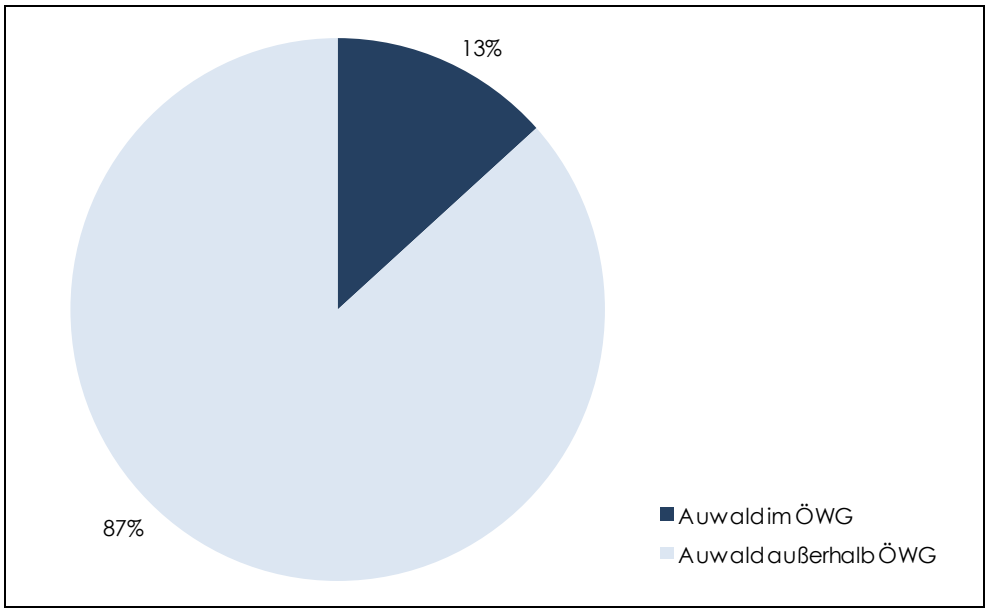


Abb A.34: Anteil der Auwaldfläche im Öffentlichen Wassergut (ÖWG)

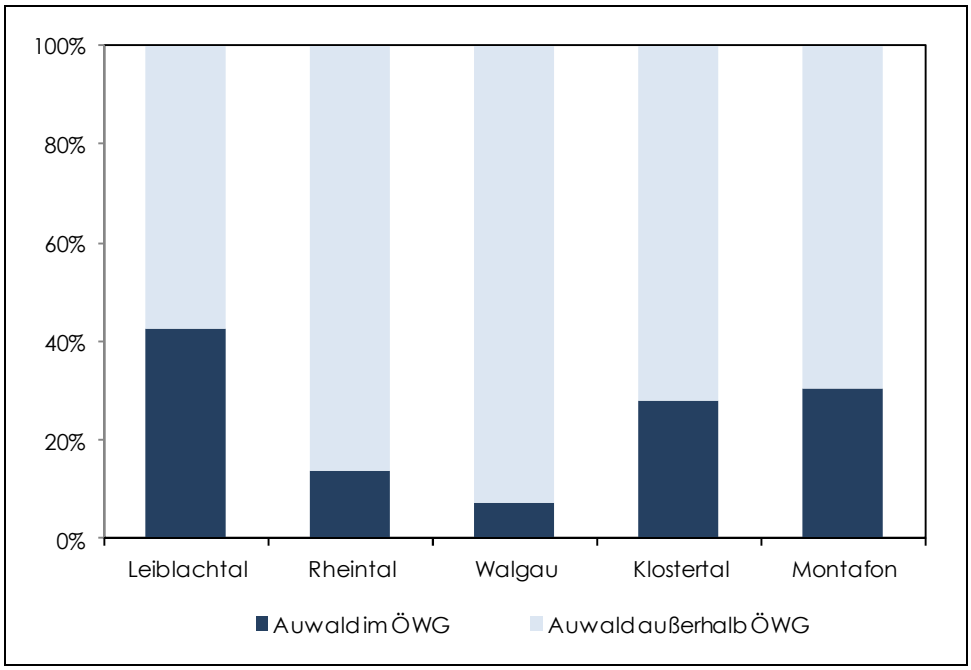


Abb A.35: Anteil der Auwaldfläche im Öffentlichen Wassergut (ÖWG) nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Auwald im ÖWG	5,07	43	162,80	14	47,75	7	33,29	28	32,43	30	281,33	13
Auwald außerhalb ÖWG	6,81	57	1041,14	86	618,71	93	85,73	72	74,62	70	1827,01	87
Summe	11,88	100	1203,94	100	666,46	100	119,02	100	107,04	100	2108,35	100

Tab A.12: Auwaldfläche im Öffentlichen Wassergut (ÖWG)

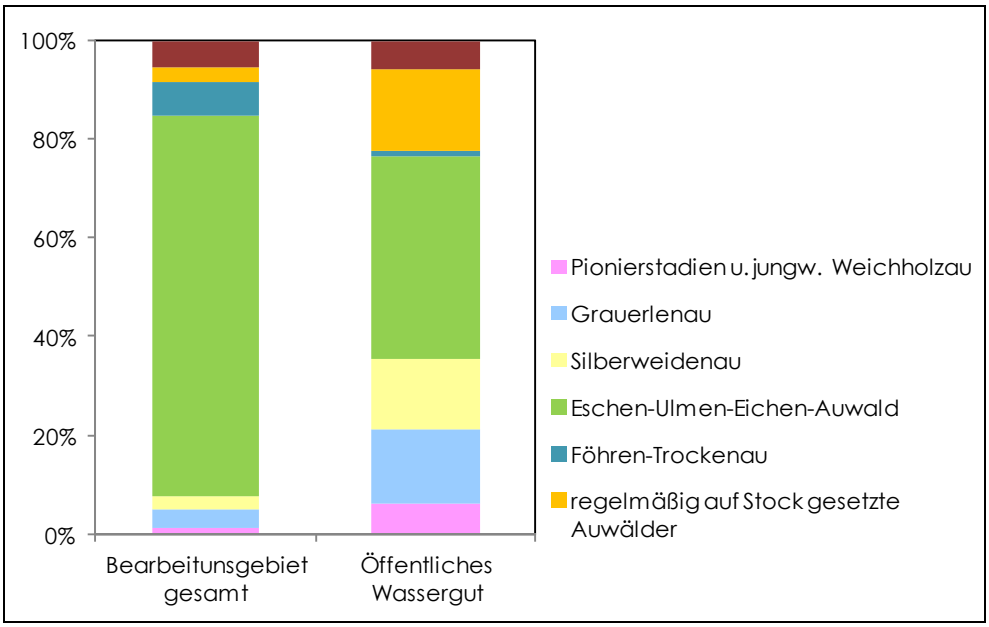


Abb A.36: Verteilung der Auwälder nach Waldkategorien im gesamtem Bearbeitungsgebiet und innerhalb des Öffentlichen Wassergut (ÖWG)

Fazit

Nur ein relativ kleiner Anteil der Auwälder des Bearbeitungsgebietes liegt im Öffentlichen Wassergut. Weichholzauen, die in Vorarlberg sehr selten geworden sind, treten im ÖWG allerdings überproportional häufig auf, da sie sich überwiegend in Gewässernähe befinden.

A.2.3.3. Auwälder in Schutzgebieten

20 % oder rund 410 ha Auwälder liegen in Schutzgebieten. Diese konzentrieren sich vor allem auf das Rheintal mit dem Natura 2000- und Naturschutzgebiet Rheindelta, dem Natura 2000- und Naturschutzgebiet Bregenzerachmündung, dem Naturschutzgebiet Birken - Schwarzes Zeug - Mäander der Dornbirner Ach und dem Natura 2000- und Naturschutzgebiet Bangs-Matschels. Auch das Landschaftsschutzgebiet Sandgrube Mäder und das Naturschutzgebiet Alter Rhein Hohenems beinhalten Auwälder. Im Leiblachtal liegt immerhin nicht ganz ein Zehntel der Auwaldfläche im Natura 2000-Gebiet Leiblach.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Keine Auwälder in Schutzgebieten gibt es hingegen im Klostertal und Montafon. Im Walgau beschränken sich geschützte Flächen auf wenige Auwaldflächen, die innerhalb geschützter Streuwiesen liegen (vor allem Frastanzer Ried).

Während Hartholzauen und Silberweidenauen innerhalb der Schutzgebiete gut repräsentiert sind, gibt es im Bearbeitungsgebiet keine geschützten Föhren-Trockenauen und nahezu keine geschützten Grauerlenauen. Pionierstadien und jungwüchsige Weichholzauen sind an der Bregenzerachmündung erfasst, obwohl hier ein großer Teil des dynamischen Schwemmfächers außerhalb des Natura 2000-Schutzgebiets liegt.

Darüber hinaus wurden einzelne Naturwaldzellen ausgewiesen, beispielsweise in Matschels oder in den Trockenauen an der Lutz.

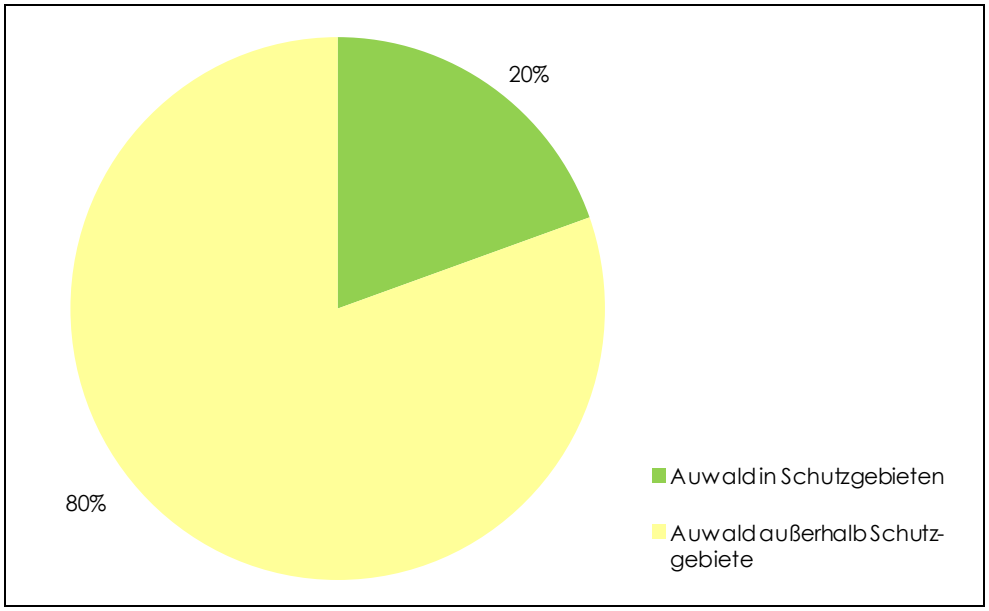


Abb A.37: Anteil der Auwaldfläche in Schutzgebieten

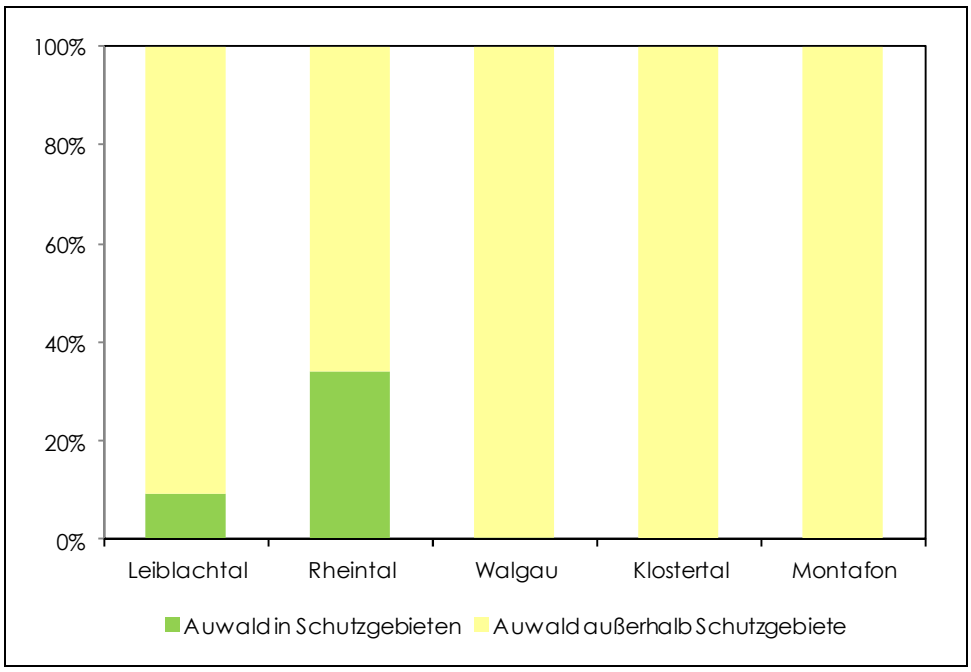


Abb A.38: Anteil der Auwaldfläche in Schutzgebieten nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Auwald in Schutzgebieten	1,10	9	409,27	34	1,61	0,2	0	0	0	0	411,97	20
Auwald außerhalb Schutzgebiete	10,78	91	794,67	66	664,85	99,8	119,02	100	107,04	100	1696,37	80
Summe	11,88	100	1203,94	100	666,46	100	119,02	100	107,04	100	2108,35	100

Tab A.13: Auwaldfläche in Schutzgebieten

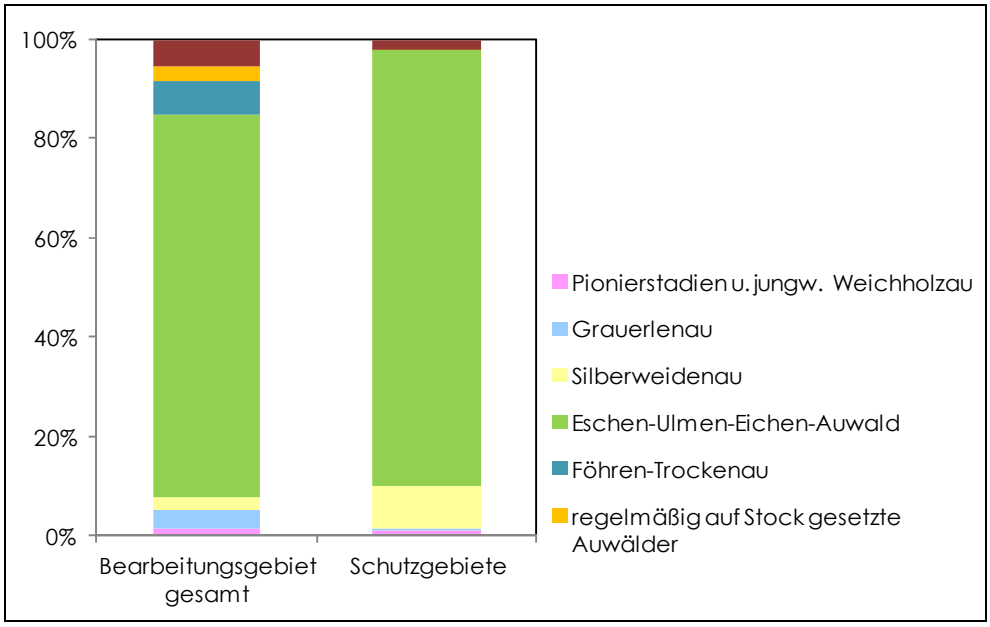


Abb A.39: Verteilung der Auwälder nach Waldkategorien im gesamtem Bearbeitungsgebiet und innerhalb von Schutzgebieten

Fazit

Auwälder innerhalb von Schutzgebieten konzentrieren sich auf das Rheintal. Gut erfasst sind Hartholzauwälder und Silberweidenauen, während es kaum Grauerlenauen und keine Föhren-Trockenauen in Schutzgebieten gibt. An der Bregenzerachmündung liegt ein großer Teil des Schwemmfächers und damit einer der dynamischsten und naturnahesten Flusslebensräume Vorarlbergs außerhalb der Schutzgebietsgrenzen.

A.2.3.4 Im Biotopinventar erfasste Auwälder

Das Vorarlberger Biotopinventar erfasst jene Lebensräume Vorarlbergs, die aufgrund ihres Natürlichkeitsgrades, ihrer Seltenheit, ihres Natürlichkeitspotenzials, ihrer Vielfalt, dem Vorkommen geschützter Arten, dem Vorkommen gefährdeter Arten und Lebensgemeinschaften, der ökologischen Wohlfahrtswirkung, ihrer landschaftspflegerischen Bedeutung, ihrer landeskulturellen Bedeutung und/oder ihrer wissenschaftlichen Bedeutung besonders erhaltenswert sind.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Etwas mehr als ein Drittel bzw rund 1.000 ha Auwaldflächen des Bearbeitungsgebiets wurden durch das Biotopinventar erfasst. Dabei sind alle Auwaldtypen etwa entsprechend ihres Flächenanteils am gesamten Bearbeitungsgebiet repräsentiert.

Am größten ist der Anteil der im Biotopinventar erfassten Auwälder im Leiblachtal, am geringsten im Walgau. Im Rheintal, Montafon und Klostertal liegen jeweils über 50 % der Auwälder innerhalb von Biotopinventarflächen.

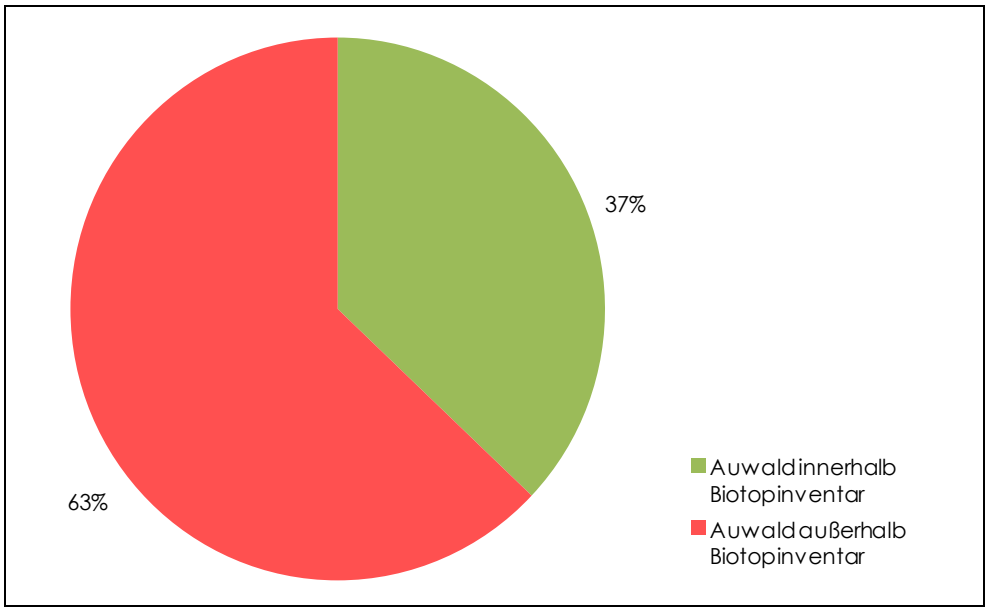


Abb A.40: Anteil der im Biotopinventar erfassten Auwaldflächen

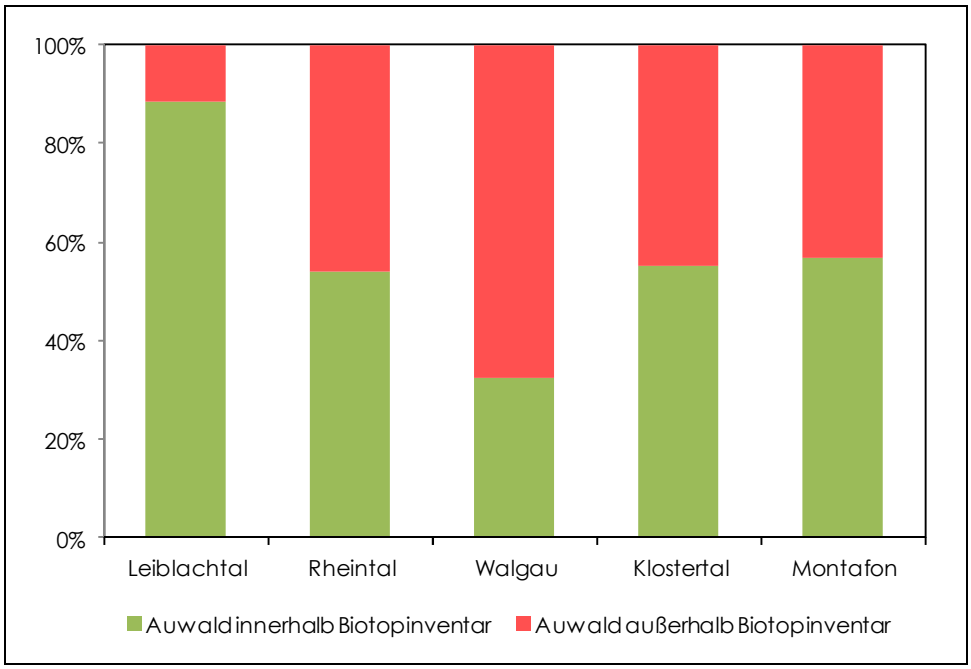


Abb A.41: Anteil der im Biotopinventar erfassten Auwälder nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Auwald innerhalb Biotopinventar	10,53	89	647,10	54	215,26	32,3	65	55	61	57	999,09	47
Auwald außerhalb Biotopinventar	1,35	11	556,85	46	451,20	67,7	53,53	45	46,33	43	1109,26	53
Summe	11,88	100	1203,94	100	666,46	100	119,02	100	107,04	100	2108,35	100

Tab A.14: im Biotopinventar erfasste Auwaldflächen

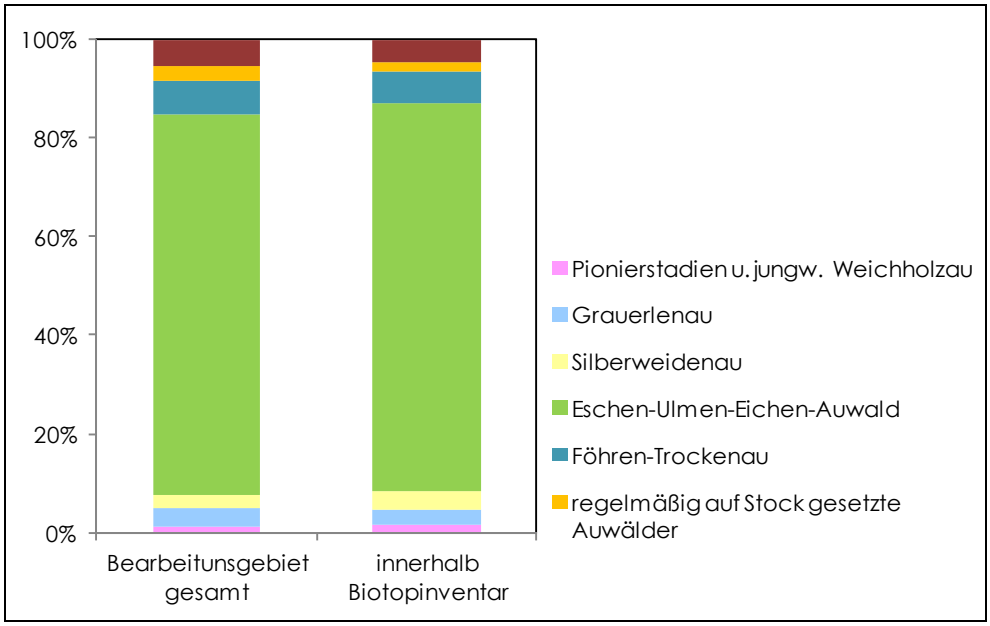


Abb A.42: Verteilung der Auwälder nach Waldkategorien im gesamtem Bearbeitungsgebiet und innerhalb von Biotopflächen

Fazit

Über ein Drittel der Auwälder des Bearbeitungsgebiets sind durch das Vorarlberger Biotopinventar erfasst.

A.2.3.5. An Auwälder angrenzende Biotope

Betrachtet man alle Biotopflächen (Biotope und Großraumbiotope), an die die Auwälder des Bearbeitungsgebiets unmittelbar angrenzen bzw die maximal 25 m entfernt sind, als mit Auwäldern vernetzt, so stehen die Auwälder des Bearbeitungsgebiets in unmittelbaren Kontakt mit über 5.500 ha weiteren Biotopflächen.

Dies sind zum einem Gewässerlebensräume – vor allem naturnahe Fließgewässerabschnitte und auch stehende Gewässer, zum anderen in tiefen Lagen vor allem Feuchtlebensräume. Insbesondere im Rheintal, teilweise auch im Walgau stehen Auwälder häufig in Kontakt mit Riedgebieten und Streuwiesen. Mit zunehmender Meereshöhe sind Auwälder dagegen stärker mit terrestrischen Wäldern und Gebirgslebensräumen an Talflanken der immer schmäler werdenden Täler vernetzt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Kulturlandschaftsbiotope sind hingegen von untergeordneter Bedeutung und verhältnismäßig selten mit Auwäldern in Kontakt – flächenmäßig fällt vor allem die Riedlandschaft des Rheindeltas außerhalb des Schutzgebiets und Matschels in Feldkirch ins Gewicht.

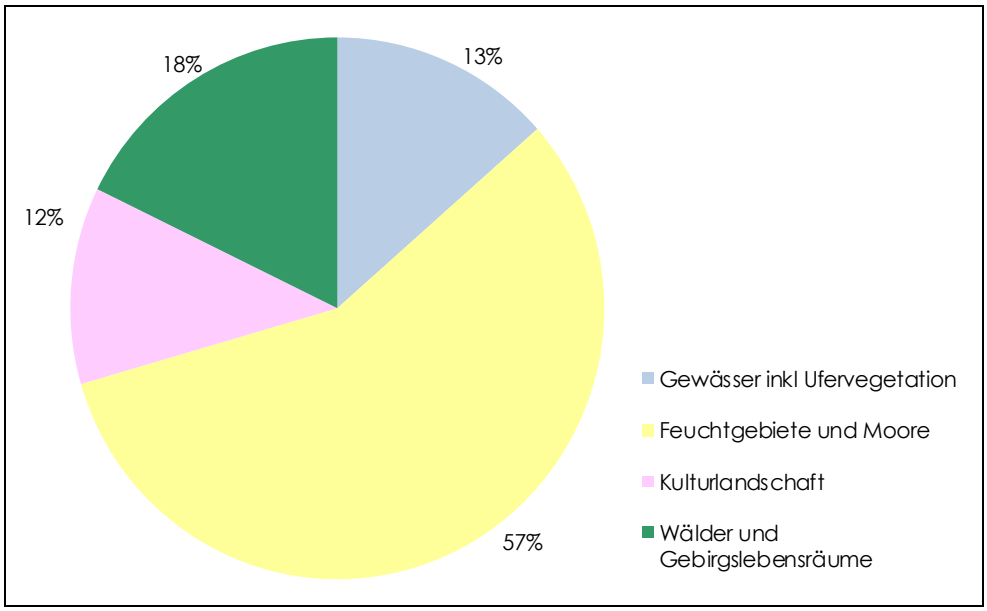


Abb A.43: Mit Auwäldern vernetzte Biotopflächen

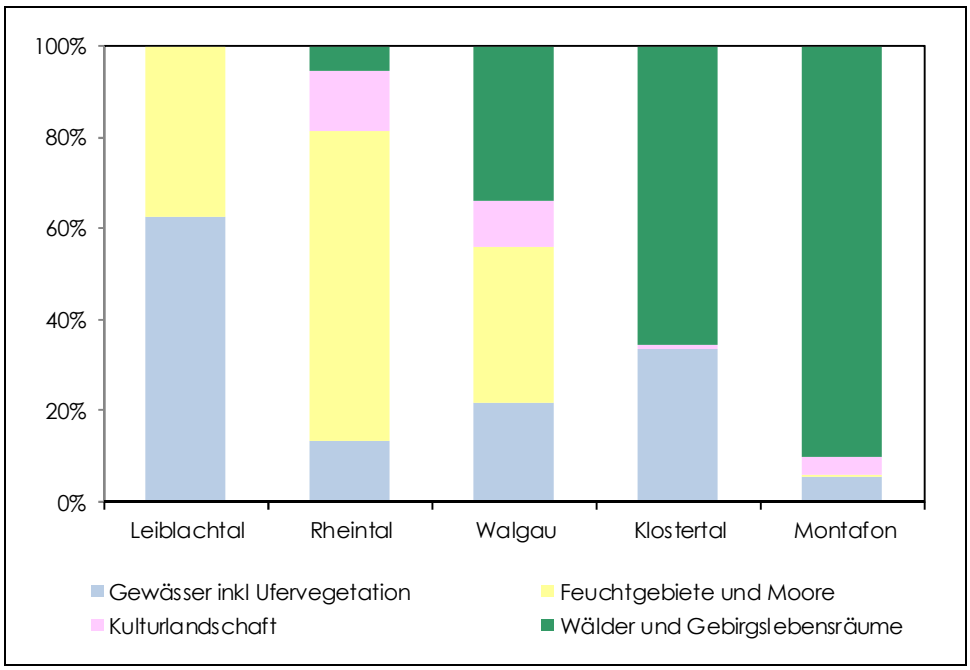


Abb A.44: Mit Auwäldern vernetzte Biotopflächen nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Gewässer (inkl Uferve-getation)	14,99	63	630,58	13	43,00	22	55,65	33	35,84	5	780,05	13
Feuchtgebiete und Moore	8,96	37	3214,98	68	66,62	34	0	0	3,12	1	3293,68	57
Kulturlandschaft	0	0	632,58	13	19,49	10	1,49	1	25,88	4	679,44	12
Wälder und Gebirgs-lebensräume	0	0	253,28	5	66,83	34	109,48	66	596,49	90	1026,08	18
Summe	24	100	4731	100	196	100	167	100	661	100	5779	100

Tab A:15: mit Auwäldern vernetzte Biotopflächen

Fazit

Auwälder stehen häufig mit im Biotopinventar erfassten Gewässern in unmittelbarem Kontakt. Im Rheintal und Walgau sind sie zudem oft mit Riedflächen (Streuwiesen) vernetzt, während in den engen Tälern des Klostertals und des Montafon flächenmäßig Wälder und Gebirgslebensräume der steilen Talflanken im Vordergrund stehen.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.4. Auwälder und Landnutzung

A.2.4.1. Flächenwidmung im HQ300-Abflussbereich

Der HQ300-Abflussraum, also jene Flächen, die bei einem 300jährlichen Hochwasser überschwemmt werden, kann als Flussraum im weitesten Sinn betrachtet werden.
Im Bearbeitungsgebiet sind nicht ganz ein Fünftel innerhalb des HQ300-Abflussbereichs als Bauflächen- und Bauerwartungsflächen gewidmet. Landwirtschaftsflächen nehmen nicht ganz 30 % ein. Weitere 28 % sind als Freiflächen Freihaltegebiet gewidmet, sind also von einer Verbauung freizuhalten. Auch sie werden großteils landwirtschaftlich genutzt, so dass in Summe etwa die Hälfte des HQ300-Abflussraums der Landwirtschaft vorbehalten ist. Immerhin 4 % sind Verkehrsflächen – das ist etwa die doppelte Fläche der Widmung „Freiflächen Sondergebiet" – also jener Flächen, die für einen ganz bestimmten Zweck vorgesehen sind, zB für Sportanlagen und andere Freizeiteinrichtungen, Schrebergärten, Gärtnereien, Abwasserreinigungsanlagen oder Energieversorgungsanlagen.
Nicht ganz ein Viertel des HQ300-Abflussbereichs ist Gewässern und Waldflächen vorbehalten.

Im Vergleich der Talschaften haben im HQ300-Abflussbereich Gewässer und Waldflächen den größten Anteil im Klostertal, den geringsten im Rheintal. Dies ist auch durch die natürliche Geländemorphologie bedingt: Während im ebenen Rheintal große, gut nutzbare Flächen überschwemmt werden, wenn Flüsse über die Ufer treten, ist der Raum für den Hochwasserabfluss im Klostertal durch die steilen Talflanken von Natur aus begrenzt.

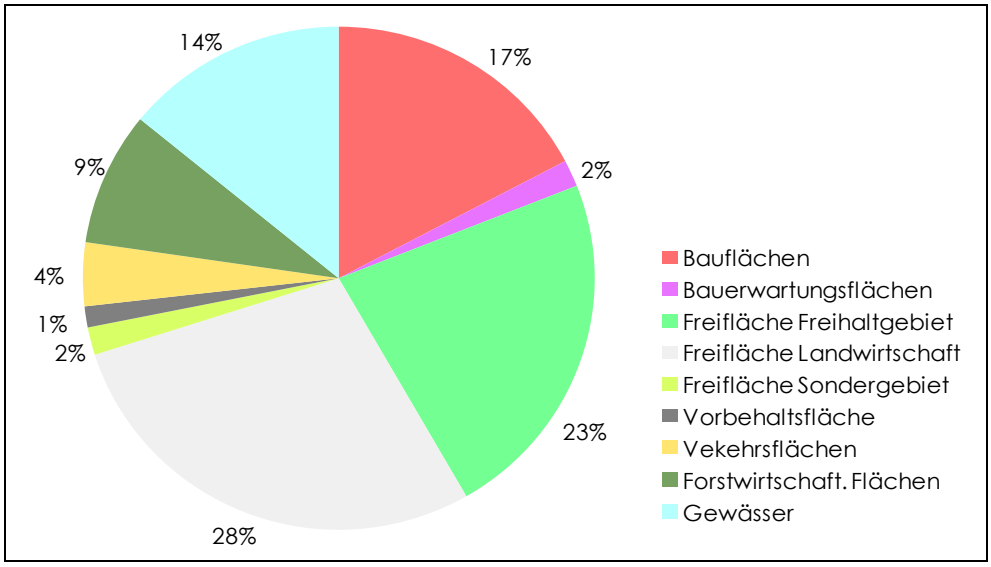


Abb A.45: Flächenwidmung innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

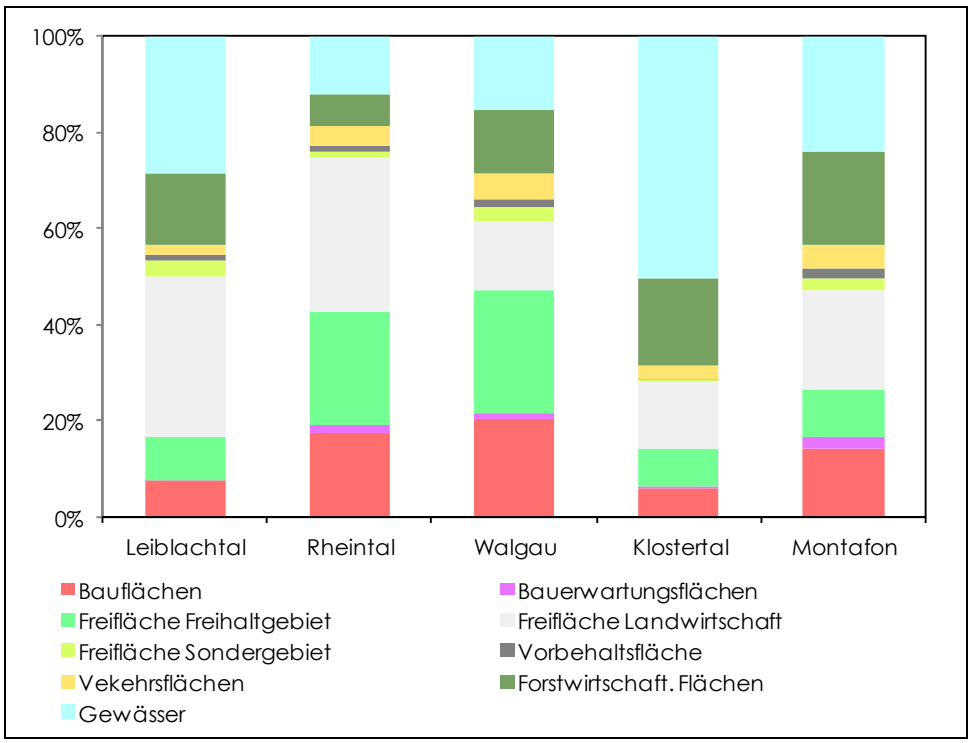


Abb A.46: Flächenwidmung innerhalb des HQ300-Abflussbereichs nach Talschaften

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Bauflächen	3,78	8	818,33	17	177,03	20	7,33	6	46,05	14	1052,52	17
Bauerwartungs-flächen	0,00	0	85,05	2	10,57	1	0,74	1	7,69	2	104,06	2
Freifläche Freihaltge-biet	4,41	9	1113,38	24	221,23	25	9,96	8	31,49	10	1380,47	23
Freifläche Landwirt-schaft	16,29	33	1498,86	32	126,98	15	17,95	14	66,76	21	1726,85	28
Freifläche Sonderge-biet	1,61	3	70,81	2	26,64	3	0,39	0	8,37	3	107,83	2
Vorbehaltsfläche	0,52	1	61,60	1	13,57	2	0,47	0	6,47	2	82,63	1
Verkehrsflächen	1,06	2	183,48	4	45,07	5	3,56	3	15,89	5	249,06	4
Forstwirtschaftliche Flächen	7,22	15	314,53	7	115,19	13	23,17	18	62,16	19	522,27	9
Gewässer	13,89	28	567,25	12	135,04	15	64,59	50	78,09	24	858,86	14
Summe	48,80	100	4713,29	100	871,33	100	128,16	100	322,97	100	6084,55	100

Tab A.16: Flächenwidmung innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

Fazit

Der HQ300-Abflussraum unterliegt vielfältigen Nutzungsansprüchen und wird als Siedlungsraum, Wirtschaftsraum und Landwirtschaftsgebiet genutzt. Etwa ein Fünftel des HQ300-Abflussraums im Bearbeitungsgebiet sind Gewässer und Waldflächen.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.4.2. Flussraum und naturnahe Flächen innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

Wird der Flussraum als Summe aus den als Gewässer gewidmeten Flächen plus Auwälder definiert, so nimmt der Flussraum im Bearbeitungsgebiet 23 % des HQ300-Abflussraums ein. Am größten ist der Flussraum mit einem Anteil von 65 % im Klostertal, am geringsten mit 19 % im Rheintal.

Im Biotopinventar erfasste Flächen umfassen einen Anteil von nicht ganz einem Fünftel des HQ300-Abflussraums im Bearbeitungsgebiet. Die Spannbreite reicht von 18 % im Rheintal bis zu 40 % im Klostertal.

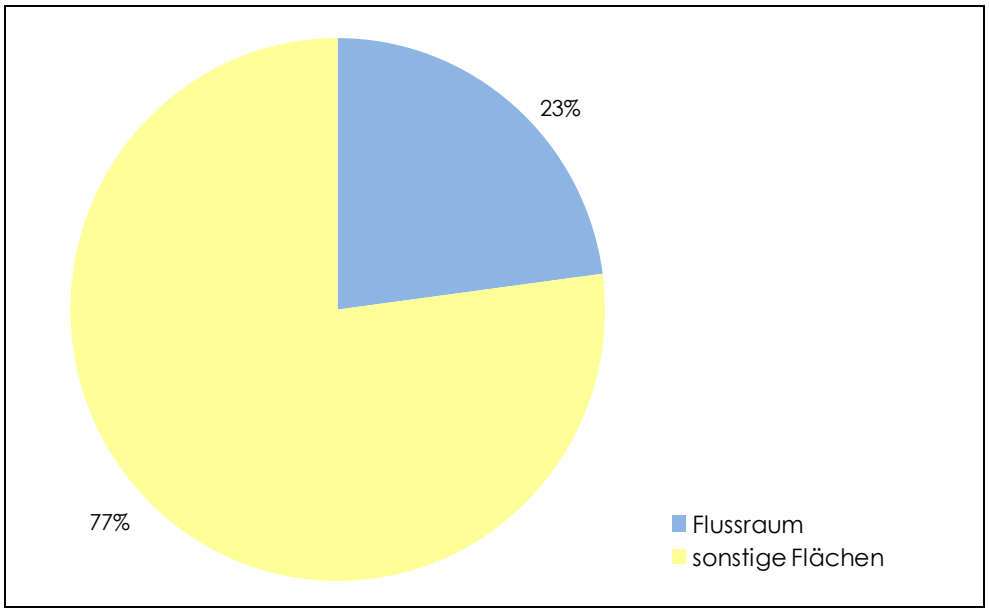


Abb A.47: Flussraum innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

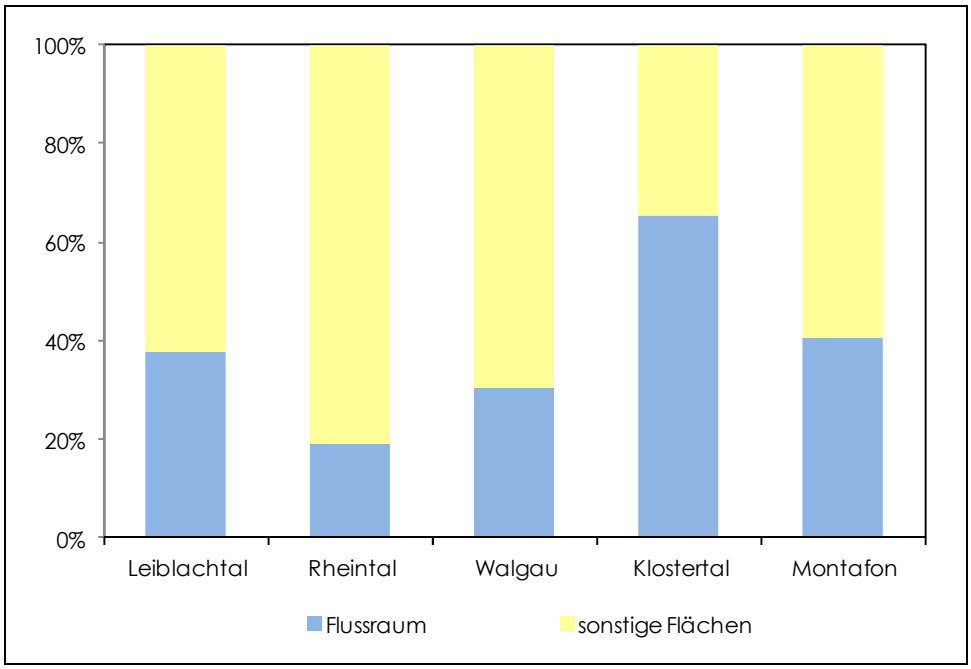


Abb A.48: Flussraum innerhalb des HQ300-Abflussbereichs nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Flussraum	18,46	38	895,51	19	263,67	30	84	65	131	40	1391,97	23
Sonstige Flächen	30,34	62	3817,79	81	607,66	70	44,52	35	192,28	60	4692,58	77
Summe	48,80	100	4713,29	100	871,33	100	128,16	100	322,97	100	6084,55	100

Tab A.17: Flussraum innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

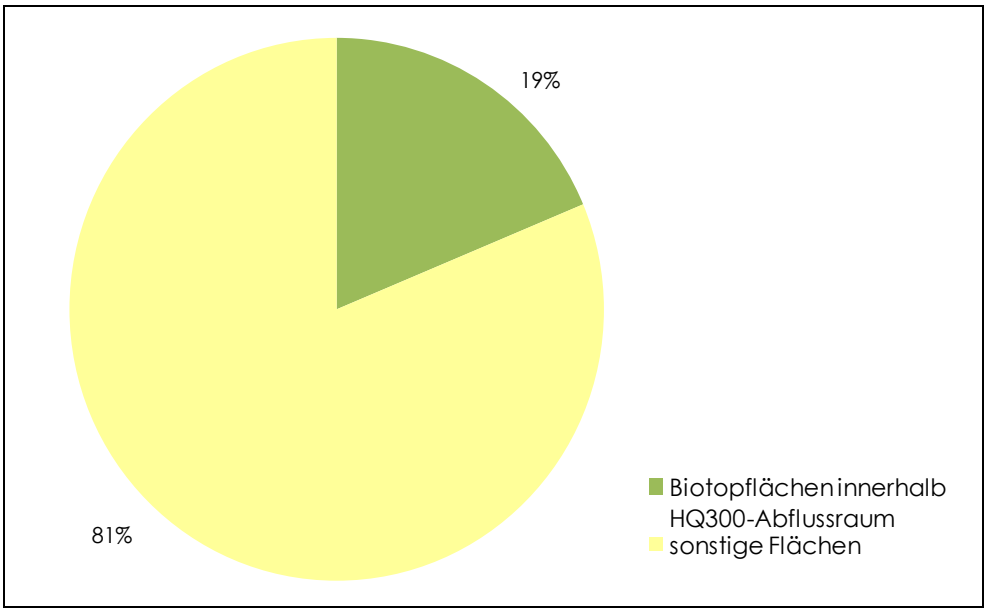


Abb A.49: Biotopflächen innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

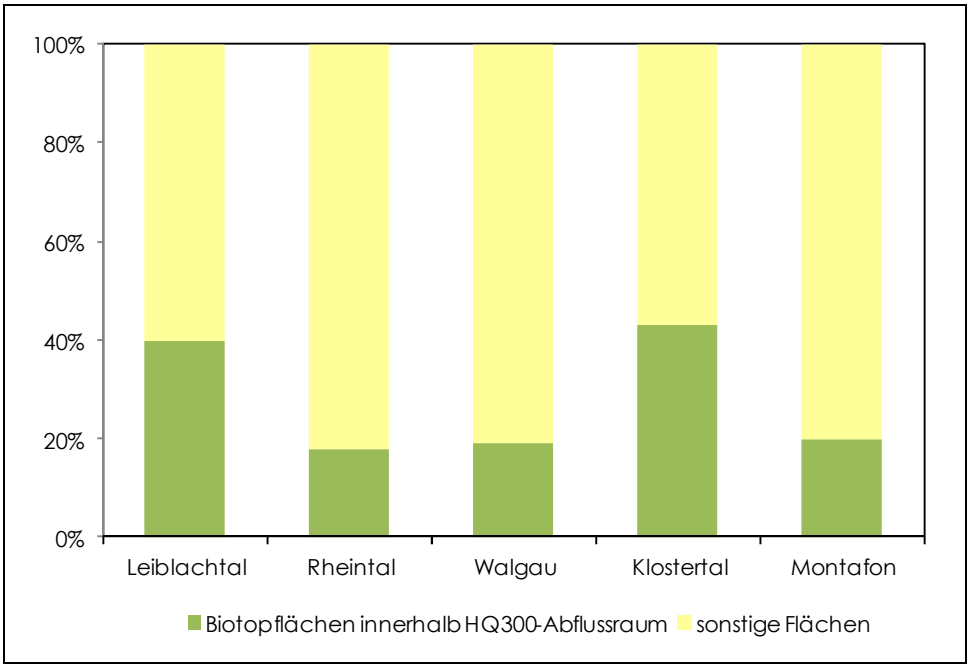


Abb A.50: Biotopflächen innerhalb des HQ300-Abflussbereichs nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Biotopflächen	19,39	40	832,06	18	165,50	19	55	43	64	20	1136,22	19
Sonstige Flächen	29,41	60	3881,23	82	705,84	81	73,09	57	258,76	80	4948,33	81
Summe	48,80	100	4713,29	100	871,33	100	128,16	100	322,97	100	6084,55	100

Tab A.18: Biotopflächen innerhalb des HQ300-Abflussbereichs

Die hohe Flächeninanspruchnahme des Flussraums durch Siedlungstätigkeit und Infrastrukturen hat zu einem Rückgang naturnaher Flusslebensräume und zu einem Verlust natürlicher Retentionsräume geführt. Hochwasserschutzbauten sind in der Regel für ein Ereignis mit 100-jährlicher Wahrscheinlichkeit dimensioniert. Für noch größere Hochwasserereignisse kommt dem Erhalt und der Sicherung von Flächen für den Hochwasserabfluss und Rückhalt große Bedeutung zu. Im besonders dicht besiedelten und intensiv genutzten Rheintal wurde deshalb 2013 eine Blauzone ausgewiesen, die überörtliche Freiflächen zum Schutz vor Hochwasser langfristig sichert (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2013).

Fazit:
Als Gewässer gewidmete Flächen und Auwälder nehmen nicht ganz ein Viertel des HQ300-Abflussräume ein, im Biotopinventar erfasste Flächen etwa ein Fünftel. Am großflächigsten ist der Flussraum im Klostertal, wo der HQ300-Abflussbereich durch die Geländemorphologie stark beschränkt ist, am kleinsten im ebenen Rheintal, in dem deutlich größere Flächen überflutet werden, wenn Flüsse bei extremen Hochwässern über die Ufer treten.

A.2.4.3. Erschließung durch Straßen und Wege

Die Auwälder der Tallagen sind stark erschlossen. Etwas über ein Viertel aller Auwaldflächen liegt innerhalb eines 20 m-Puffers um Straßen und Wege. Wird der Puffer auf 50 m erweitert, so werden bereits fast 60 % der Auwaldfläche des Bearbeitungsgebiets erfasst. Bei einem 100 m-Puffer sind es bereits über 85 %. Und wird eine Fläche im Umkreis von 200 m um Straßen und Wege als erschlossen betrachtet, liegen 98 % der Auwaldflächen innerhalb dieser erschlossenen Fläche.

Straßen verlaufen oft parallel zu Fließgewässern entlang des Talbodens. Das gilt auch für hochrangige Straßen wie die A14, die im Walgau teilweise in einem Abstand von nur 15 m entlang der Ill führt, Auwälder wie den Eichwald in Schlins und den Tschalengawald in Nüziders vom Fluss abtrennt und den Raum für die Gewässerentwicklung stark einschränkt.

Die Auwälder des Bearbeitungsgebietes sind aber auch durch ein dichtes Wegenetz erschlossen. Auen sind grundsätzlich attraktive Gebiete für Freizeitnutzung: Naturnahe

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Gewässer mit Kiesbänken laden zum Baden ein, artenreiche Auwälder besitzen einen hohen Naturerlebniswert und werden zum Wanden, Radfahren oder Reiten genutzt. Gleichzeitig sind Flussauen ökologisch sensible Lebensräume. Intensive Freizeit- und Erholungsnutzung haben oft negative Konsequenzen – vor allem für störungsempfindliche Tierarten. Dabei ist es oft nicht eine einzelne Tätigkeit, sondern meist die Summe mehrerer Erholungsaktivitäten, die zur Belastung führt (Zahnd et al. 2001).

Größere, nicht durch einen Weg und/oder eine Straße zugängliche Auwälder sind im Bearbeitungsgebiet nur mehr an der Neuen Rheinmündung auf jungen Sedimentationsflächen des Rheins und im dynamischen Mündungsdelta der Bregenzerachmündung zu finden.

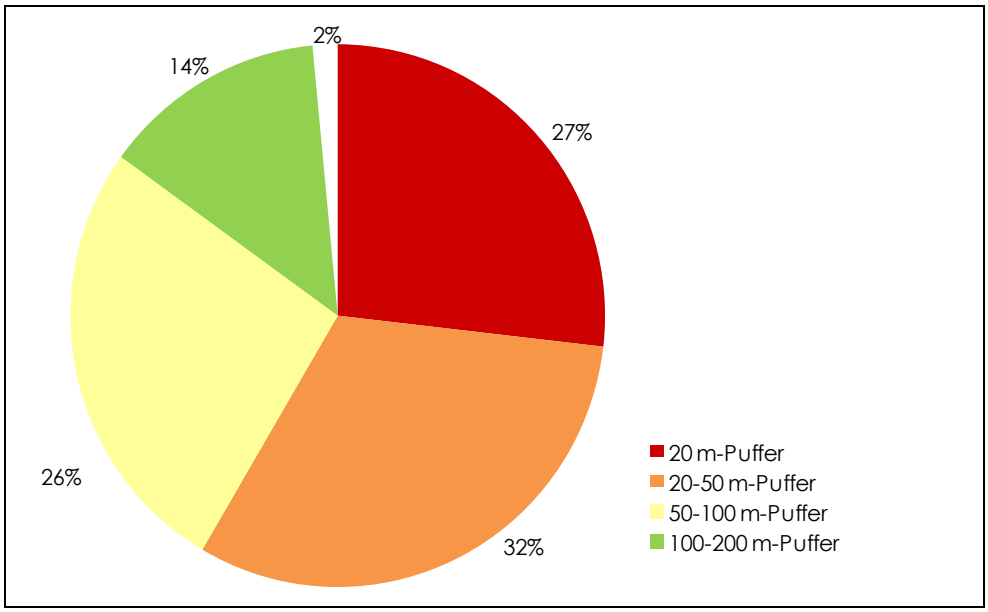


Abb A.51: Auwaldflächen innerhalb eines 20 m-, 50 m-, 100 m- und 200m-Puffers um Straßen und Wege

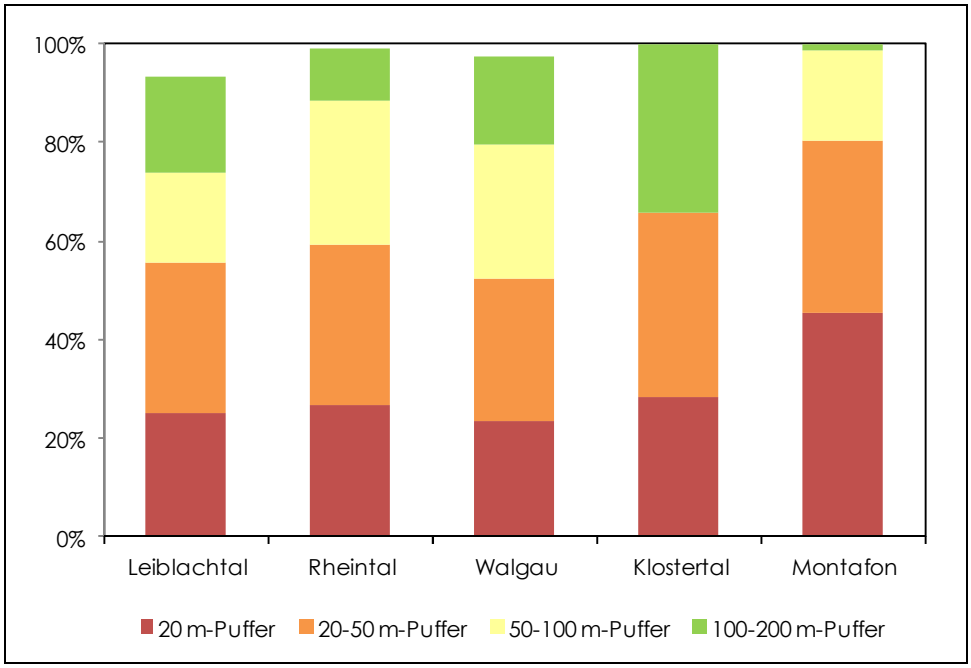


Abb A.52: Auwaldflächen innerhalb eines 20 m-, 50 m-, 100 m- und 200m-Puffers um Straßen und Wege nach Talschaften

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungs-gebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
0-20 m-Puffer	2,99	25	323,10	27	156,90	24	33,72	28	48,81	46	565,52	27
0-50 m-Puffer	6,61	56	712,50	59	349,20	52	78,21	66	85,91	80	1232,42	58
0-100 m-Puffer	8,76	74	1066,95	89	531,47	80	78,21	66	105,67	99	1791,05	85
0-200 m-Puffer	11,11	94	1190,93	99	648,46	97	119,02	100	107,04	100	2076,57	98
außerhalb 200 m-Puffer	0,77	6	13,01	1	18,00	3	0,00	0	0,00	0	31,78	2

Tab A.19: Auwaldflächen innerhalb eines 20 m-, 50 m-, 100 m- und 200m-Puffers um Straßen und Wege

Fazit:
Die Auwälder des Bearbeitungsgebiets sind vergleichsweise dicht erschlossen. Schwer zugängliche Aubereiche fehlen nahezu vollständig. Der Verzicht auf neue Erschließungen und gezielte Besucherlenkungsmaßnahmen sind wichtig, um Rückzugsräume für die Tierwelt zu entwickeln.

A.2.3.4. Stromleitungen

Rund 4 % oder 91 ha der Auwälder im Bearbeitungsgebiet liegen innerhalb eins 20m-Puffers um Stromleitungen. Besonders hoch ist der Anteil mit über einem Fünftel (22 %) im Montafon und 16 % im Klostertal.

Ob und wie häufig Eingriffe in den Auwaldflächen unterhalb der Stromleitungen notwendig sind, ist von der Leitungshöhe abhängig. In vielen Bereichen werden Gehölze regelmäßig auf Stock gesetzt. Künftig sollte verstärkt darauf geachtet werden, diese Eingriffe möglichst ökologisch verträglich zu gestalten und unter Leitungstrassen wertvolle Sonderbiotope zu fördern.

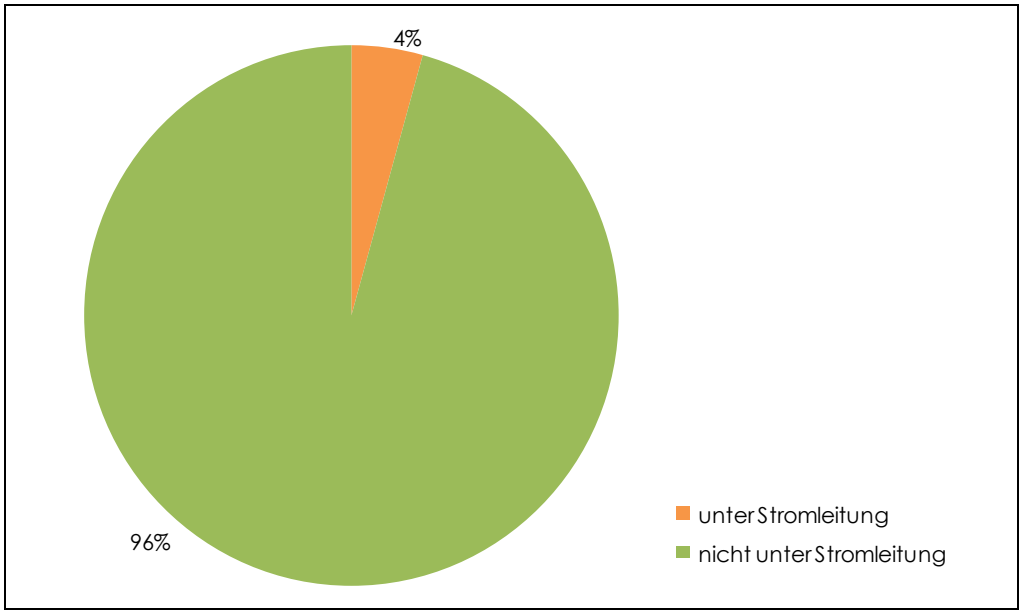


Abb 53: Auwälder unter Stromleitungen

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

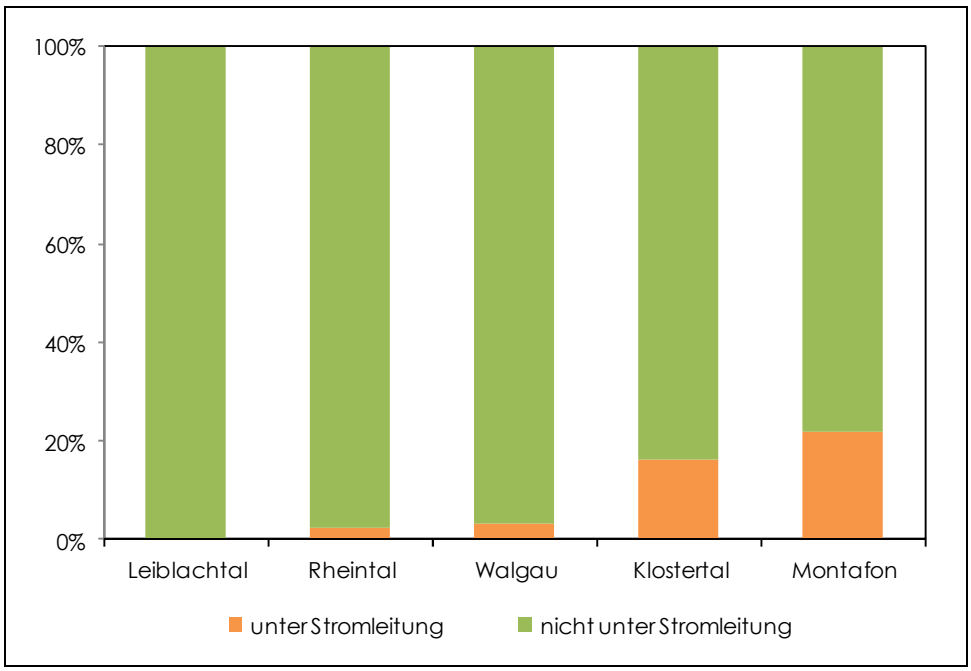


Abb A.54: Auwälder unter Stromleitungen nach Talschaften

	Leiblachtal		Rheintal		Walgau		Klostertal		Montafon		Bearbeitungsgebiet gesamt	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Auwald unter Stromleitung	0	0	26,56	2	21,65	3,2	19	16	23	22	90,89	4
Auwald nicht unter Stromleitung	11,88	100	1177,39	98	644,81	96,8	99,77	84	83,61	78	2017,46	96
Summe	11,88	100	1203,94	100	666,46	100	119,02	100	107,04	100	2108,35	100

Tab A.20: Auwälder unter Stromleitungen

Fazit
Insbesondere im Montafon und Klostertal liegen viele Auwälder im Einflussbereich von Freileitungen. Ein ökologisch orientiertes Pflegemanagement ist in diesen Bereichen von großer Bedeutung.

A.2.3.5. Forstwirtschaftlicher Einfluss

In der Vorarlberger Waldvegetationskarte gibt der Forstgrad einen Hinweis auf die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung und ermöglicht eine Unterscheidung in Waldflächen mit einer naturnahen Baumartenzusammensetzung (Forstgrad 0), mit einer forstwirtschaftlich beeinflussten Baumartenzusammensetzung (Forstgrad 10) und mit stark veränderten Baumartenzusammensetzung (Forstgrad 50). Allerdings liefern diese Informationen nur eine groben Anhaltspunkt über den forstwirtschaftlichen Einfluss auf die Auwälder des Bearbeitungsgebiets, da die Angaben in der Waldvegetationskarte großteils auf Erhebungen in den 1990er Jahren basieren. So wurden bei-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

spielsweise im Rheinholz in Gaißau Fichtenforste sukzessiv entfernt. Auch in Bangs-Matschels hat eine sukzessive Umstellung auf Laubholzwirtschaft stattgefunden.
Auch wenn der Anteil an Auwaldflächen mit naturnaher Baumartenzusammensetzung inzwischen höher ist, zeigt sich das vor allem im Rheintal und Walgau, wo Waldflächen auf Austandorten teils stark forstwirtschaftlich beeinflusst sind.

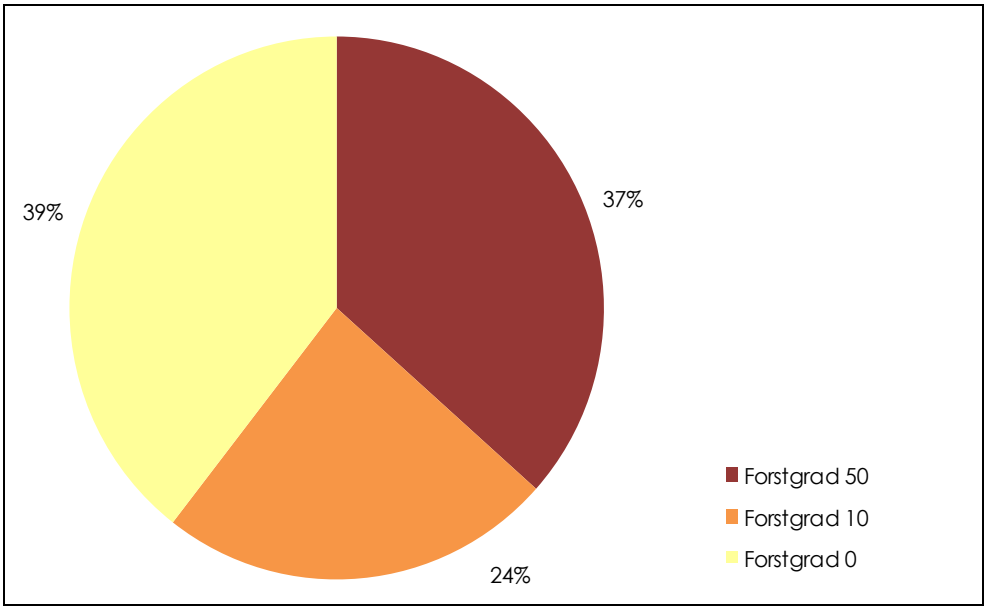


Abb A.55: Forstwirtschaftlicher Einfluss auf die Baumartenzusammen-setzung gemäß Vorarlberger Wald-vegetationskarte

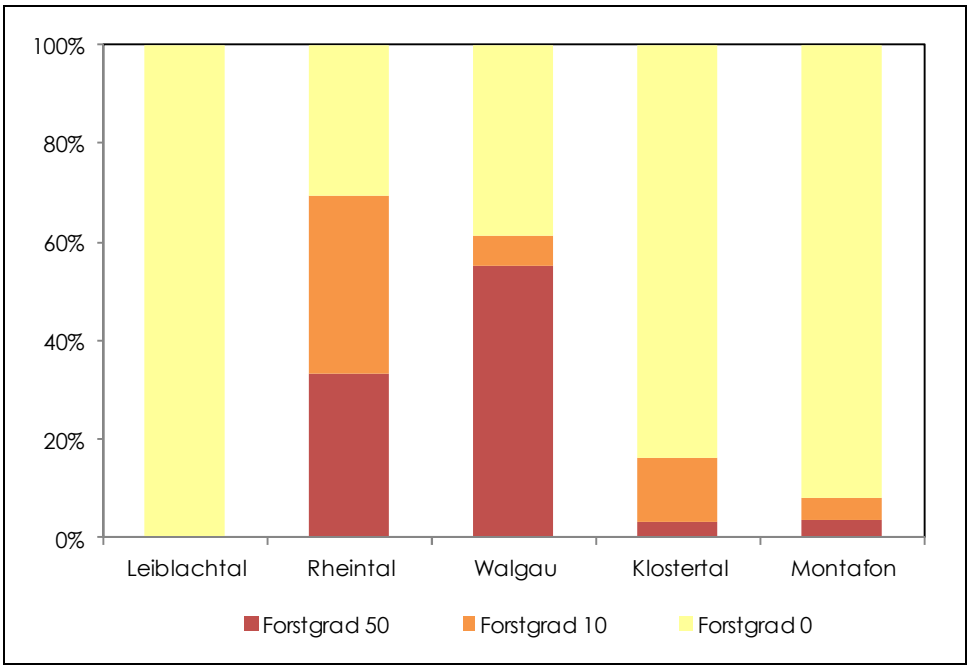


Abb A.56: Forstwirtschaftlicher Einfluss auf die Baumartenzusammen-setzung gemäß Vorarlberger Wald-vegetationskarte nach Talschaften

Fazit

Insbesondere im Rheintal und Walgau wurden bzw werden Auwälder teilweise intensiv forstwirtschaftlich genutzt. Eine naturnahe Waldwirtschaft stärkt die Lebensraumfunktionen der Au- bzw ehemaligen Auwälder.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.5. Förderung und Entwicklung von Auwäldern

Ill, Dornbirnerach, Bregenzerach und Leiblach waren innerhalb des Bearbeitungsgebiets bereits Gegenstand von Gewässerentwicklungskonzepten, in denen die Entwicklung von Auwäldern behandelt wurde und Gewässerabschnitte zur Aufwertung von Auwäldern definiert wurden.
Am Rhein laufen derzeit im Rahmen des Projekts Rhesi – Rhein, Erholung, Sicherheit (www.rhesi.org) umfangreiche Planungen zu ökologischen Aufwertung des Flusses, die auch Gewässeraufweitungen mit der Entwicklung von Auwälder umfassen sollen, aber derzeit noch nicht im Detail feststehen.

Im Folgenden werden die vorhandenen Informationen aus den bereits abgeschlossenen Projekten dargestellt.

Entwicklungsziel ist der **Erhalt, die Aufwertung und Neuschaffung von Auwäldern.**

Natürliche Fließgewässer werden von Auwäldern begleitet. Regelmäßige Überschwemmungen überlagern die Standorte mit Schlick, Sand und Geröll und versorgen sie zugleich mit Nährstoffen. An häufig und/oder lange überschwemmten Standorten entwickeln sich Weichholzauwälder. Seltener überschwemmte Standorte, etwa ab HQ 10, sind Hartholzauwälder. Reichstrukturierte Auwälder sind in Mitteleuropa die arten- und individuenreichsten Lebensräume für die Vogelwelt. Sie beherbergen eine vielfältige Insektenwelt und sind insbesondere durch eine reiche Schmetterlings- und Käferfauna charakterisiert. Der hohe Totholzanteil fördert zahlreiche xylobionte (Holz zersetzende) Arten.
Teil der der natürlichen Auzonierung sind darüber hinaus Schotter-, Kies- und Sandbänke mit spärlicher Pioniervegetation an oft überschwemmten Standorten. Trotz der Nähe zum Wasser sind viele Kiesbänke durch ein trocken-warmes Klima geprägt. In dem groben Substrat mit zahlreichen Hohlräumen rinnt Wasser schnell ab und wird kaum gespeichert. Kies- und Schotterbänke sind Lebensraum für hoch spezialisierte Pionierarten, die an die extremen Standortbedingungen und die hohe Lebensraumdynamik angepasst sind.

A.2.5.1. Allgemeine Maßnahmen

A.2.5.1.1. Erhaltung der vorhandenen wertvollen (Au)lebensräume

- (Au)Waldflächen, obwohl heute großteils vom Gewässer abgeschirmt, sofern sie noch eine naturnahe Artzusammensetzung aufweisen.
- Streuwiesen, die teilweise durch den Grundwasserhaushalt mit den Gewässern verbunden sind.
- Flächen im Gewässerumfeld, die im Vorarlberger Biotopinventar erfasst sind.
- Standortgerechte Ufergehölze.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.5.1.2. Verzicht auf die Errichtung neuer Infrastrukturen im unmittelbaren Gewässerumfeld

Auf die Errichtung neuer Infrastrukturen entlang der Fließgewässer ist zu verzichten. Dies gilt sowohl für punktuelle bis flächige als auch für lineare Infrastrukturen.
Gewässerparallele Strukturen wie Straßen oder Bahnlinien engen den Raum für die Entwicklung von Auzonen und künftige ökologische Aufwertungs- und Renaturierungsmaßnahmen ein. Zudem zerschneiden sie die Landschaft, unterbinden damit die Wanderung von Tieren und beeinträchtigen dadurch die Funktion von Fließgewässern als Ausbreitungskorridore. Dies gilt für oberirdische und auch unterirdische Infrastrukturen (Leitungen usw).

A.2.5.1.3. Ökologisch verträgliche Nutzung des öffentlichen Wasserguts

Als „Flussraum" erfüllen die Flächen des öffentlichen Wasserguts wichtige ökologische Funktionen. Voraussetzung dafür ist eine ökologisch orientierte Nutzung. Im Idealfall werden die Flächen des öffentlichen Wasserguts einer natürlichen (Wald)Entwicklung überlassen. Ist dies nicht möglich, sollten die Flächen allenfalls extensiv landwirtschaftlich als Mager- oder Streuwiesen ohne Düngung genutzt werden. Nur dann kann das öffentliche Wassergut als notwendige Pufferfläche zwischen dem Fluss und den angrenzenden Intensivnutzungen fungieren und die Funktion des Gewässers als großräumigen Biotopkorridor erfüllen.
Besonders problematisch sind Gebäude und Freizeiteinrichtungen im öffentlichen Wassergut.

A.2.5.1.4. Erhalt und Entwicklung von Gewässerrandstreifen

In vielen Gewässerabschnitten fehlt der Raum für großflächige Auwälder; abschnittsweise fehlen selbst schmale Ufergehölze; Intensivnutzungen reichen bis an den Gewässerrand. In diesen Bereichen ist die Entwicklung einer naturnahen, durchgehenden Ufervegetation mit standortgerechter Arten anzustreben. Sofern möglich, ist eine natürliche Sukzession zu bevorzugen.

A.2.5.1.5. Naturnaher Gewässerunterhalt

Sämtliche Pflege- und Unterhaltsmaßnahmen sollten sich an ökologischen Gesichtspunkten orientieren und möglichst schonend gemäß dem „Leitfaden zur ökologisch verträglichen Umsetzung von Instandhaltungs- und Pflegemaßnahmen an Gewässern" erfolgen (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2006). Aus terrestrisch-ökologischer Sicht sind insbesondere Maßnahmen zur Pflege der Ufervegetation (Gehölzrückschnitt, Böschungsmahd) und zur Verdrängung von Problempflanzen (Neophyten) relevant. Ziel sämtlicher Maßnahmen sollte es sein, die Strukturvielfalt zu erhalten bzw zu erhöhen und so wenig als möglich in naturnahe Lebensräume einzugreifen („so wenig wie möglich, so viel wie nötig").

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Kleinflächige, zeitlich gestaffelte, abschnittsweise oder wechselseitige Pflege (Rückzugsräume für die Tierwelt erhalten).
- Keine großflächige Entfernung von Gehölzen (kein vollständiger Kahlschlag).
- Beschattungswirksame Bäume im Böschungsbereich belassen.
- Aus hochwüchsigen Gehölzgruppen nur einzelne starke Bäume entnehmen, landschaftsprägende Einzelbäume belassen (keine Horstbäume entfernen!)
- Entnahme und Aufarbeitung von Schadholz nur dann, wenn dies aus Sicherheitsgründen erforderlich ist.
- Tierschonende Mähtechniken (hoch eingestellte Messerbalkenmähwerke).
- Abtransport von Mähgut nach ein bis zwei Tagen, um einen ungewollten Düngeeffekt zu vermeiden - kein Mulchen von Böschungen und Dämmen.
- Gezielte Maßnahmen zur Zurückdrängung von Neophyten (spezifische Maßnahmen je nach Problemart), anfallendes Pflanzenmaterial sachgerecht entsorgen.

A.2.5.1.6. Leitungstrassen

Neben Gewässerpflegemaßnahmen ist für das Projektgebiet auch die Waldbewirtschaftung unter Stromleitungen von Bedeutung. Grundsätzlich sollten weitere Leitungstrassen über Auwaldflächen vermieden werden, da diese regelmäßige Eingriffe in den Gehölzbestand erfordern. Tatsächlich jedoch werden zahlreiche Waldflächen von Freileitungen überspannt. Durch regelmäßige Pflegemaßnahmen entwickeln sich hier niederwaldähnliche Biotope, deren Sukzessionsphasen von Schlag- und Staudenfluren über Vorwaldstadien bis zu niederwaldähnlichen Formen mit einer Maximalhöhe von etwa 15 m reichen.

Bei der Pflege der Leitungstrassen sind ökologische Belange zu berücksichtigen (vgl Killer et al 1994):

- Eingriffe so gering wie möglich halten. Wird anstatt einer kompletten Schlägerung eine Einzelausholzung durchgeführt, bei der gezielt nur die großen Bäume entfernt werden, bleibt ein niederwaldähnliches Gehölz erhalten. Niederwüchsige Gehölze werden vom Rückschnitt verschont und langsam wachsende Arten werden gefördert.
- Abschnittsweise und gestaffeltes Vorgehen. Die Schaffung von zeitlich versetzten Waldlichtungen wirkt sich positiv auf die Vielfalt von Flora und Fauna aus.
- Schneisensäume abwechslungsreich mehrstufig entsprechend einem naturnahen Waldrand gestalten.
- Förderung der Strukturvielfalt durch die Anlage von Kleinstrukturen und Sonderbiotopen wie Totholzhaufen oder Amphibienlaichgewässern.

A.2.5.1.7. Besucherlenkung

Auen sind für Freizeitnutzung sehr attraktiv. Auch im Bearbeitungsgebiet sind Auwälder durch ein dichtes Wegenetz erschlossen.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Probleme infolge von Freizeitnutzung entstehen

- durch Infrastruktureinrichtungen und Sportanlagen – sie können das Landschaftsbild belasten, natürliche Ressourcen wie Wasser, Boden und Luft beeinträchtigen und sich negativ auf die Artenvielfalt auswirken;
- durch Störungen. Intensive Sport- und Freizeitnutzung kann empfindliche Lebensräume stark beeinträchtigen (zB Trittbelastung) und ist eine wesentliche Beeinträchtigung für viele Tierarten. Das Ausmaß der Störungen ist abhängig von der Art der Freizeitnutzung, der Nutzungsintensität und der Nutzungszeit (Tages- und Jahresverlauf).
- Durch indirekte Belastungen, die im Zusammenhang mit der Freizeitnutzung stehen, zB den Bau und Unterhalt von Sekundärinfrastrukturen wie Parkplätzen oder den Ausbau von Restaurants.

Ziel der Besucherlenkung ist, sowohl die Freizeitmöglichkeiten im Gebiet als auch die sensiblen Lebensräume mit ihrer Tier- und Pflanzenwelt zu erhalten.
Besucher sollen gezielt in unproblematische Bereiche gelenkt werden, um sensible Flächen zu schonen. Dies lässt sich erreichen durch:

- Vorausschauende Planung von Wegen und anderen Infrastruktureinrichtungen. Empfindliche Gebiete werden bewusst nicht erschlossen. Notwendige Infrastrukturen werden möglichst landschaftsschonend gestaltet (zB keine nächtliche Beleuchtung, Verzicht auf Asphaltierung von Wegen, …).
- Ökologisch unproblematische Alternativangebote werden attraktiv gestaltet.
- Vorhandene „Tabuzonen“ werden gut abgegrenzt – „psychologische“ Barrieren“ (zB gezielte Abschirmung durch Bepflanzung, Asthaufen, Wassergräben, …) helfen, das Betreten sensibler Bereiche zu vermeiden. Hindernisse halten vom Betreten ab.
- Öffentlichkeits- und Informationsarbeit. „Richtiges“, naturverträgliches Verhalten kann nicht automatisch erwartet werden. Informationsvermittlung (zB Informationstafeln, Flyer, Internet, Beiträge in den Medien, Exkursionen…) stärkt das Bewusstsein für die ökologischen Auswirkungen der Freizeitaktivitäten und fördert die Eigenverantwortung.

Wichtige Faktoren für die erfolgreiche Umsetzung von Besucherlenkungsmaßnahmen sind win-win-Situationen für alle Beteiligten, frühzeitige Information aller Betroffenen, die Nachvollziehbarkeit von Maßnahmen sowie die Kombination verschiedener Maßnahmenarten. Generell stoßen positive Lenkungsmaßnahmen auf eine höhere Akzeptanz als Verbote oder Gebote. Wichtig ist, erlassene Verbote und Gebote auch wirklich durchzusetzen. Zu beachten ist zudem, dass Information allein – ohne entsprechende begleitende Infrastrukturmaßnahmen – in der Regel wenig wirkungsvoll ist (Mönnecke et al. 2005).

A.2.5.1.8. Förderung des Biotopverbunds

Fließgewässer und ihre Uferzonen sind für viele Arten Ausbreitungskorridore und somit zentrale Elemente des Biotopverbunds.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Wichtig zur Erfüllung dieser Funktion sind naturnahe Ufer – im Idealfall Auwälder. Für terrestrische Organismen sind Dämme oder kanalisierte Gewässerabschnitte ohne Auen und Kiesbänke oft Barrieren, die die Ausbreitung und den Genfluss der Arten behindern (Werth et al. 2012). Zugleich ist aber auch eine Vernetzung mit wertvollen terrestrischen Lebensräumen der Umgebung wichtig.

Für die Vernetzung von Auen und Landlebensräumen sind Trittsteine zwischen den Lebensraum„inseln" wichtig, die zumindest eine zeitweise Besiedlung und Reproduktion erlauben und als Zwischenstationen für den Individuenaustausch dienen und diese über bandförmige Korridore (zB naturnahe Gewässerrandstreifen, die durch eine Strukturvielfalt gekennzeichnet sind und Rückzugs- und Versteckmöglichkeiten bieten) zu verbinden (vgl Jedicke 1994).

A.2.5.1.9. Naturnahe Forstwirtschaft

Im Optimalfall werden Auwälder (und Ufergehölze) einer natürlichen Entwicklung überlassen. Eine Ausnahme bilden nur Föhren-Trockenauen, die durch einen lichten Charakter gekennzeichnet sind. Ein Nutzungsverzicht ist hier nicht unbedingt erforderlich, da viele Bestände durch eine Unterwanderung mit Fichten allmählich dichter werden. Die Föhrenauen an der Lutz wurden früher beweidet (Waldweide).

Bei Bewirtschaftung ist auf eine naturnahe Baumartenzusammensetzung, einen hohen Alt- und Totholzanteil und eine natürliche Verjüngung zu achten. Standortfremde Forste lassen sich durch Bestandsumbau sukzessive in artenreiche Wälder mit einer naturnahen Gehölzausstattung zurückführen. Bewirtschaftungskonzepte sollten die Zonen und die darin „zulässigen Eingriffe" festlegen (vgl auch Roulier et al. 1999). Für Auwälder in Natura 2000-Gebieten existieren solche Bewirtschaftungspläne großteils. Für andere Gebiete wäre die Ausarbeitung eines Nutzungsplans wichtig, etwa für den Auwald an der Klatzbachmündung oder den Satteinser Auwald.

Besondere Aufmerksamkeit ist autochthonen Schwarzpappeln zu schenken.

Exkurs Schwarzpappel

Die Schwarzpappel ist eine Pionierbaumart der Au, die bis 30m hoch wird und ein Alter von 300 Jahren, meist aber nur 100 bis 150 Jahre, erreichen kann. Sie ist ein Rohbodenkeimer, der Sand und Kies bevorzugt und hauptsächlich auf periodisch überschwemmten, gut durchlüfteten, sickernassen Böden auf Schotterbänken von Tieflandflüssen anzutreffen ist. Die Schwarzpappel ist durch eine hohen Wärme-, Licht- und Wasserbedarf charakterisiert und zusammen mit Weiden ein typischer Bestandteil von Weichholzauwäldern.

Die Schwarzpappel zählt heute zu den am stärksten bedrohten Baumarten Europas, als wesentliche Gefährdungsursachen gelten der Verlust ihrer natürlichen Lebensräume in den dynamischen Flusslandschaften, wo sie als Pionierbaum der Aue auftritt, als auch der Verlust der genetischen Eigenständigkeit infolge Hybridisierung mit künst-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

lich eingebrachten Kulturhybriden (Hybridpappel) und Kultursorten (Pyramidenpappel) (Vanden Broeck 2003, Aas 2006a, b). Die laut Fischer et al (2008) samensterile Hybridpappel (Populus x canadensis, = P. deltoides x nigra) wird allgemein häufig kultiviert, deren Rückkreuzungen mit der Schwarzpappel sind möglicherweise invasiv.

Der vor etwa 100 Jahren in Vorarlberg wirkende Botaniker Josef Murr bezeichnete die Schwarzpappel als verbreitet in den Auen des Rheintals und Walgaus. Dabei soll sie auf Bachgeschiebe etwa so hoch wie die Grauerle, bis 1300 m, angestiegen sein (Murr 1923-1926). Die Schwarzpappel wurde nach der Roten Liste Vorarlbergs (Grabherr & Polatschek 1986) vor fast 30 Jahren als „nicht gefährdet" eingestuft. Nach den neueren Erkenntnissen zur Gefährdung in den Nachbarländern Schweiz (Csencsics & Holderegger 2008) und Deutschland (Kramer 2007, LWF 2010) sowie in Ostösterreich entspricht diese Gefährdungseinstufung nicht mehr der aktuellen Situation. So wird die Schwarzpappel bereits in der Roten Liste Österreichs (Niklfeld & Schratt-Ehrendorfer 1999) österreichweit als „gefährdet" angesehen, wobei eine regional stärkere Gefährdung im Alpengebiet konstatiert wird. Das langfristige Überleben hängt ganz wesentlich vom Vorhandensein dynamischer Fließstrecken ab, wo sie auf trockenfallenden Kiesbänken ansamen kann.

In Vorarlberg ist die Schwarzpappel ein Auwaldbaum der Talebene von Rheintal und Walgau. Sie kommt selten in den Tallagen des Rheintals und Walgaus vom Bodensee bis Bludenz auf. Sehr selten ist sie im Montafon und Klostertal. Schwarzpappeln treten meist nur vereinzelt in Auwäldern auf. Selten ist die Art außerhalb der Talböden anzutreffen, z.B. bei Innerbraz im Klostertal, hier bei 800-1000m (Polatschek et al. 1997-2001). Die Zusammenstellung von Adolf Polatschek (Polatschek et al. 1997-2001) führt etliche neuere Nachweise vom Bodenseegebiet bis ins äußere Montafon an: Bregenz, Neuer Rhein, Alter Rhein bis Rheinauen bei Hohenems, Dornbirnerach, an der Frutz, am Rhein bei Meiningen, an der unteren Ill bei Nofels und Bangs, im Walgau bei Frastanz, Satteins, Nenzing, Bludesch (Gais), Nüziders (Tschalengaau) und Bludenz, im Montafon in Lorüns und St. Anton im Montafon.

An der Bregenzerach tritt die Schwarzpappel in Weichholzauen in verschiedenen Mischungen mit Flussweiden (Lavendelweide, Reifweide), Grauerle und Silberweide auf. Sie kommt in verschiedenen Entwicklungsstadien vor, besonders auch in solchen, die bereits eine Entwicklung zur Hartholzau andeuten und ist auch noch in Hartholzauen nachzuweisen.
Die vereinzelten Vorkommen außerhalb des Rheintals im Walgau, die bis ins äußere Klostertal und ins Montafon ausstrahlen, bestehen meist nur noch aus alten Individuen, die aus den Auwald-Beständen weitgehend unbemerkt immer mehr verschwinden. Unter bestimmten Bedingungen (schmale Anlandungen zwischen Flussbett und Damm) können sich an der regulierten Ill stellenweise junge Schwarzpappeln in sehr schmalen Streifen ansamen und entwickeln. Doch aufgrund des regelmäßigen Zurückschneidens der Ufergehölze sind diese Vorkommen auf Dauer nicht entwicklungsfähig.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.2.5.1.10. Förderung vielfältiger Biotopstrukturen

Voraussetzung für eine vielfältige Tierwelt ist eine naturnahe Vegetation. Insbesondere Vögel und Insekten profitieren durch eine naturnahe Bewirtschaftung, die ein großes Angebot an Totholz und Höhlenbäumen erhält. Daneben sind in Auen insbesondere kleine Stillgewässer wichtige Habitatstrukturen für Amphibien und andere wassergebundene Tiere. In natürlichen Auen entstehen diese Gewässer durch die natürliche Überschwemmungsdynamik immer wieder neu. Heute fehlen als Amphibiengewässer geeignete Kleingewässer jedoch vielfach. Gezielte Neuanlage bzw regelmäßige Pflege erhält Laichgewässer und Trittsteinbiotope.

A.2.5.2. Maßnahmenvorschläge zur Aufwertung von Auwäldern

In Rahmen der Projekte

- Gewässerbetreuungskonzept Dornbirnerach
- Gewässerentwicklungskonzept Ill
- Gewässerentwicklungskonzept Bregenzerach
- Gewässerentwicklungskonzept Leiblach

wurden konkrete Maßnahmenvorschläge für zur Aufwertung von Auwäldern erarbeitet.

Die Maßnahmen umfassen:

- <u>Entwicklung neuer Auwälder</u>
  Durch die Aufweitung und Abflachung der Gewässerufer, falls erforderlich auch durch Geländeabtrag, werden auwaldfähige Standorte entwickelt, die an die Gewässerdynamik angebunden sind, dh periodisch überschwemmt werden. Ziel ist die Entwicklung einer natürlichen Abfolge von dynamischen Kiesbänken (Zielart Tamariske) über Weidengebüsche und Weichholzauen auf häufig überschwemmten Standorten bis zu Hartholzauen, die nur selten überschwemmt werden.
  Die neu entstehenden Auwälder sollen möglichst weitgehend der natürlichen Entwicklung überlassen werden, so dass sie eine natürliche Waldstruktur mit ausreichend Alt- und Totholz entwickeln kann. Wesentlich ist, dass keine permanenten Pflegeeingriffe notwendig sind. Wichtig ist zudem eine klare Abgrenzung der neuen Aulebensräume zu den angrenzenden (Intensiv)Nutzungen.

- <u>Auwalddynamisierung</u>
  Die noch vorhanden Waldflächen sind großteils keine intakten Auwälder mehr, weil durch Uferverbauungen von den Überschwemmungen abgetrennt. Durch die Auflösung und den kontrollierten Verfall von Uferverbauungen werden ehemalige Auwaldflächen wieder periodisch überschwemmt.

Die bestehenden Maßnahmenvorschläge sind in den Beilagen dargestellt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

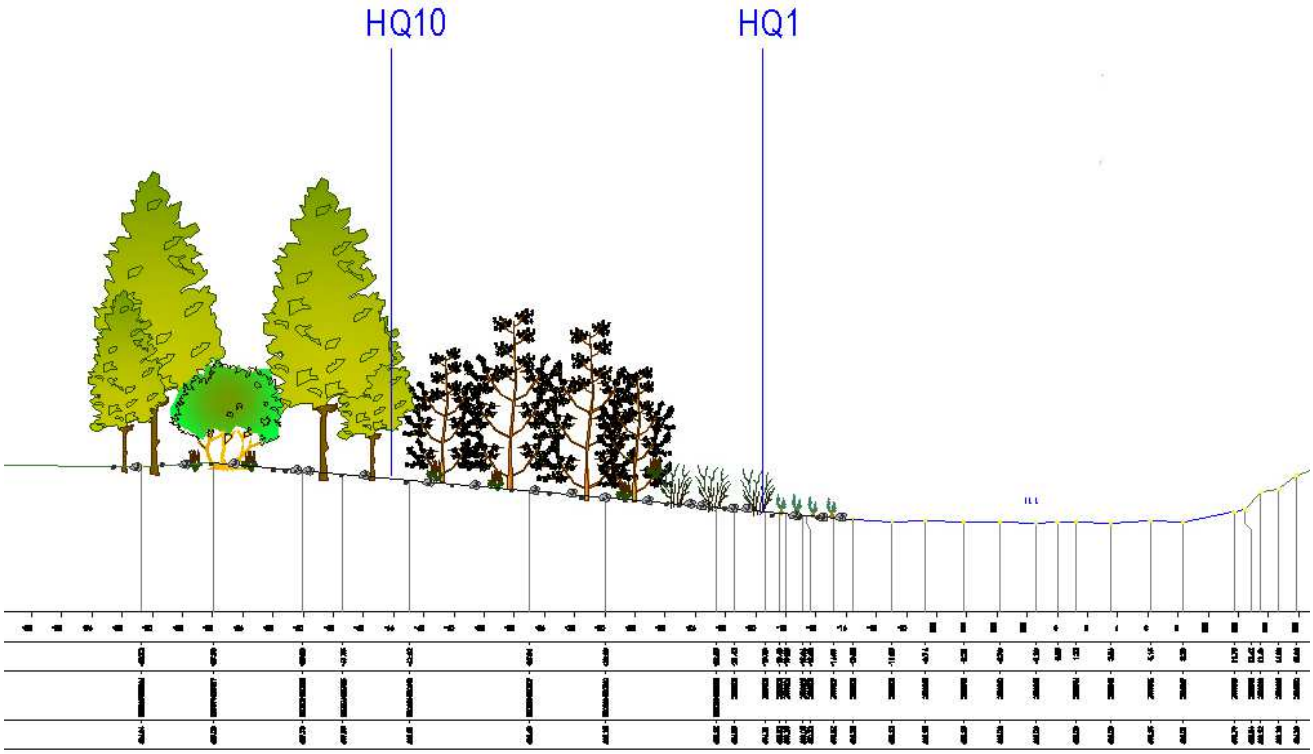


Abb. A.57: Schematisches Querprofil einer Gewässeraufweitung (aus GEK III)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

A.3. Fazit

A.3.1. Generelles Resümee

- Im Vergleich zur Situation vor den großen Flussregulierungen nehmen Auwälder heute nur mehr einen Bruchteil ihrer früheren Ausdehnung ein.
- Die noch vorhandenen gewässerbegleitenden Waldflächen sind bei naturnaher Forstwirtschaft ökologisch wertvolle Laubwaldgesellschaften, unabhängig davon, ob sie überschwemmt werden oder nicht.
- In jenen Bereichen, in denen kein Raum für Auwälder vorhanden ist, sind zumindest naturnahe Ufergehölze zu erhalten und fördern.
- Weichholzauen nehmen im Vergleich zu Hartholzauen einen sehr kleinen Flächenanteil ein. Viele Weichholzauen sind infolge von Austrocknung und / oder fehlender Dynamik in Umwandlung zu Hartholzauen begriffen. Dynamische Gewässerstrecken, in denen die Entwicklung von Pionierstandorten mit Sukzession zu „echten" Weichholzauen möglich ist, sind heute ein absoluter Mangelbiotop und sind deshalb besonders zu fördern.

A.3.2. Besonders bemerkenswerte Auwälder

- Rheinspitz am Alten Rhein im Rheindelta: Großflächige Hartholzau, die den Wasserstandsschwankungen des Bodensees unterliegt
- Silberweidenauwälder an der neuen Rheinmündung im Rheindelta unterliegen den Überschwemmungen durch den Bodensee und sind bis zu über einem halben Jahr überschwemmt
- Auwälder, vor allem Pionierauwälder, die sich seit Einstellung der Baggerungen im Jahre 1989 großflächig an der Mündung der Bregenzerach entwickeln und teilweise mehrere Monate pro Jahr überschwemmt sind
- Mäander der Dornbirnerach in Dornbirn, deren Wälder teilweise innerhalb des Hochwasserabflussbereichs liegen
- Pruno-Fraxinetum in Hohenems-Klien (in der Waldkartierung den Hartholzauen zugordnet)
- Satteinser Auwald zwischen A14 und Ill mit naturnahem Gehölzbestand
- Auwald an der Klatzbachmündung in die Ill in Ludesch mit naturnahem Gehölzbestand, der den Überschwemmungen durch die Ill unterliegt
- Dynamische Alfenzauen in Bludenz und Braz im Klostertal
- Dynamische Illauen in St. Gallenkirch.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Augehölz mit Grauerle an der Kobelach in Dornbirn

Teil B: Bergbachauen in Vorarlberg

Stand 22. Dezember 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.1. Vorgangsweise

B.1.1. Projektziele

Durch die Erfassung der Auwälder der Talräume wurde zwar flächenmäßig ein großer Teil der Auwälder Vorarlbergs bearbeitet, in Bezug auf die Fließgewässerstrecke hingegen jedoch ein wesentlich geringerer Anteil erfasst. Diese Diskrepanz ergibt sich aus der Geländetopografie – großflächige Auwälder stocken vor allem in den Ebenen am Unterlauf der großen Flüsse, während im Gebirge die Ausdehnung von Auwäldern durch die oft hohe Reliefenergie mit steilen Talflanken meist von Natur aus stark eingeschränkt ist.
Um auch zu diesen Auwäldern Informationen zu erhalten, wurden auf Anregung der Plattform Auwald (http://auwald.info/) – ergänzend zu den Erhebungen der Talauen – auch Auwälder an ausgewählten Gebirgsbächen Vorarlbergs erfasst.

B.1.2. Untersuchungsraum

Als Untersuchungsraum wurden gezielt Flüsse ausgewählt, an denen größere, flächig ausgebildete Auwälder vorhanden sind. Insgesamt wurden 22 Flüsse, mit einer Gesamtlänge von rund 330 km bearbeitet:

- Bregenzerwald – Einzugsgebiet Bregenzerach:
  - ⇨ Bregenzerach (oberhalb Talsohle Rheintal vom Ursprung im Auenfeld bis zum Talrand des Rheintals)
  - ⇨ Rotach (von der Staatsgrenze zu Deutschland bis zur Mündung in die Bregenzerach)
  - ⇨ Weißach (von der Staatsgrenze zu Deutschland bis zur Mündung in die Bregenzerach)
  - ⇨ Subersach (vom Ursprung unterhalb des Hählekopfs bis zur Mündung in die Bregenzerach)
  - ⇨ Rubach (von der Staatsgrenze zu Deutschland bis zur Mündung in die Subersach)
  - ⇨ Mellenbach (vom Ursprung im hinteren Mellental bis zur Mündung in die Bregenzerach)

- Bregenzerwald – Einzugsgebiet Dornbirnerach:
  - ⇨ Dornbirnerach (oberhalb Talsohle Rheintal vom Zusammenfluss Ebniterach und Kobelach bis zum Talrand des Rheintals)
  - ⇨ Ebniterach (vom Ursprung unterhalb des Hohen Freschens bis zum Zusammenfluss mit der Kobelach)
  - ⇨ Kobelach (vom Ursprung unterhalb des Salzbödenkopfs bis zum Zusammenfluss mit der Ebniterach)

- Kleines Walsertal:
  - ⇨ Breitach (vom Zusammenfluss Derrenbach und Turrabach bis zur Staatsgrenze zu Deutschland)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- Laternsertal:
  - ⇨ Frutz (oberhalb Talsohle Rheintal vom Ursprung unterhalb der Löffelspitze bis zum Talrand des Rheintals)

- Walgau
  - ⇨ Meng (vom Ursprung unterhalb des Augstenbergs bis zur ÖBB-Brücke oberhalb der Mündung in die Ill)

- Brandnertal
  - ⇨ Alvier (vom Lünersee bis zur Mündung in die Ill)

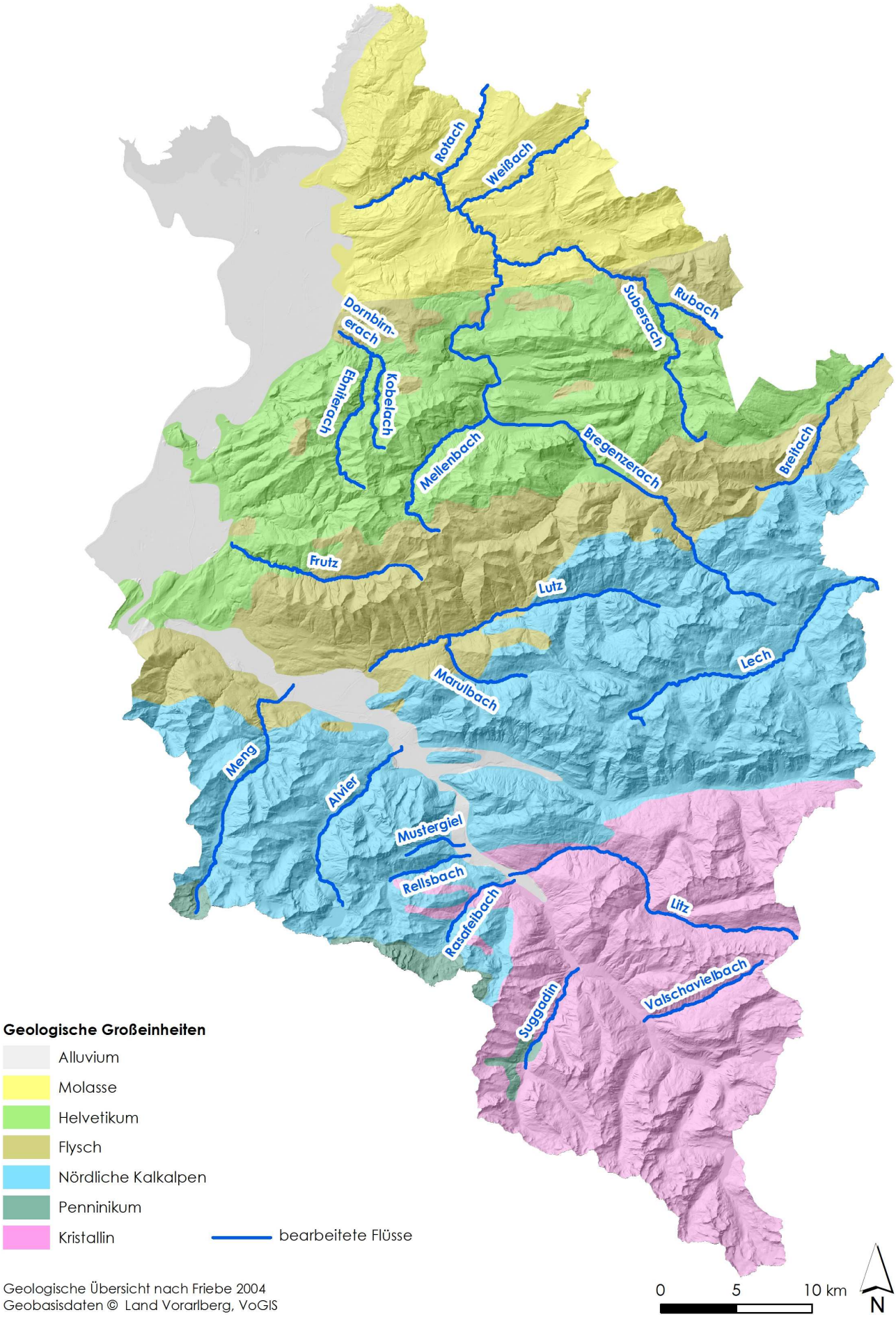
- Großes Walsertal:
  - ⇨ Lutz (oberhalb Talsohle Walgau vom Zusammenfluss der Quellbäche oberhalb Metzgertobelalpe bis zum Talrand des Walgaus)
  - ⇨ Marulbach (vom Zusammenfluss Faludrigabach und Laguzbach bis zur Mündung in die Lutz)

- Arlberg:
  - ⇨ Lech (vom Ursprung unterhalb des Steinernen Meers bis zur Grenze zu Tirol)

- Montafon:
  - ⇨ Mustergiel (vom Ursprung unterhalb der Zieschalpe bis zur Bücke Dorfstraße oberhalb der Mündung in die Ill)
  - ⇨ Rellsbach (vom Zusammenfluss Zaluandabach und Lünbach bis zur Brücke Dorfstraße oberhalb der Mündung in die Ill
  - ⇨ Litz (vom Ursprung am Silbertaler Winterjöchle bis zur Rad- und Fußgängerbrücke oberhalb der Mündung in die Ill)
  - ⇨ Rasafeibach (vom Zusammenfluss Bilkatobelbach und Tramosabach bis zur Brücke Zelfenstraße oberhalb der Mündung in die Ill)
  - ⇨ Suggadin (vom Zusammenfluss Vergaldabach und Valzifenzbach bis zur Brücke oberhalb der Mündung in die Ill)
  - ⇨ Valschavielbach (vom Ursprung unterhalb der Valschavieler Plattenspitze bis zur Brücke Dorfstraße oberhalb der Mündung in die Ill)

Die ausgewählten Fließgewässer entsprechen gemäß der Klassifizierung des Instituts für Umwelt und Lebensmittelsicherheit überwiegend Gebirgsbächen. Dornbirnerach, Rotach, Weißach, Rubach und die Bregenzerach unterhalb der Weißachmündung sind als Berglandbach anzusprechen.
Sie durchfließen – mit Ausnahme der Alluvionen der Talräume – sämtliche geologische Großregionen Vorarlbergs, decken alle Höhenstufen von der submontanen Stufe oberhalb des unmittelbaren Talbodens bis zur Waldgrenze ab, wobei Mittellagen am stärksten vertreten sind, und zeichnen sich durch unterschiedliche Gefälle und Wasserführungen aus.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

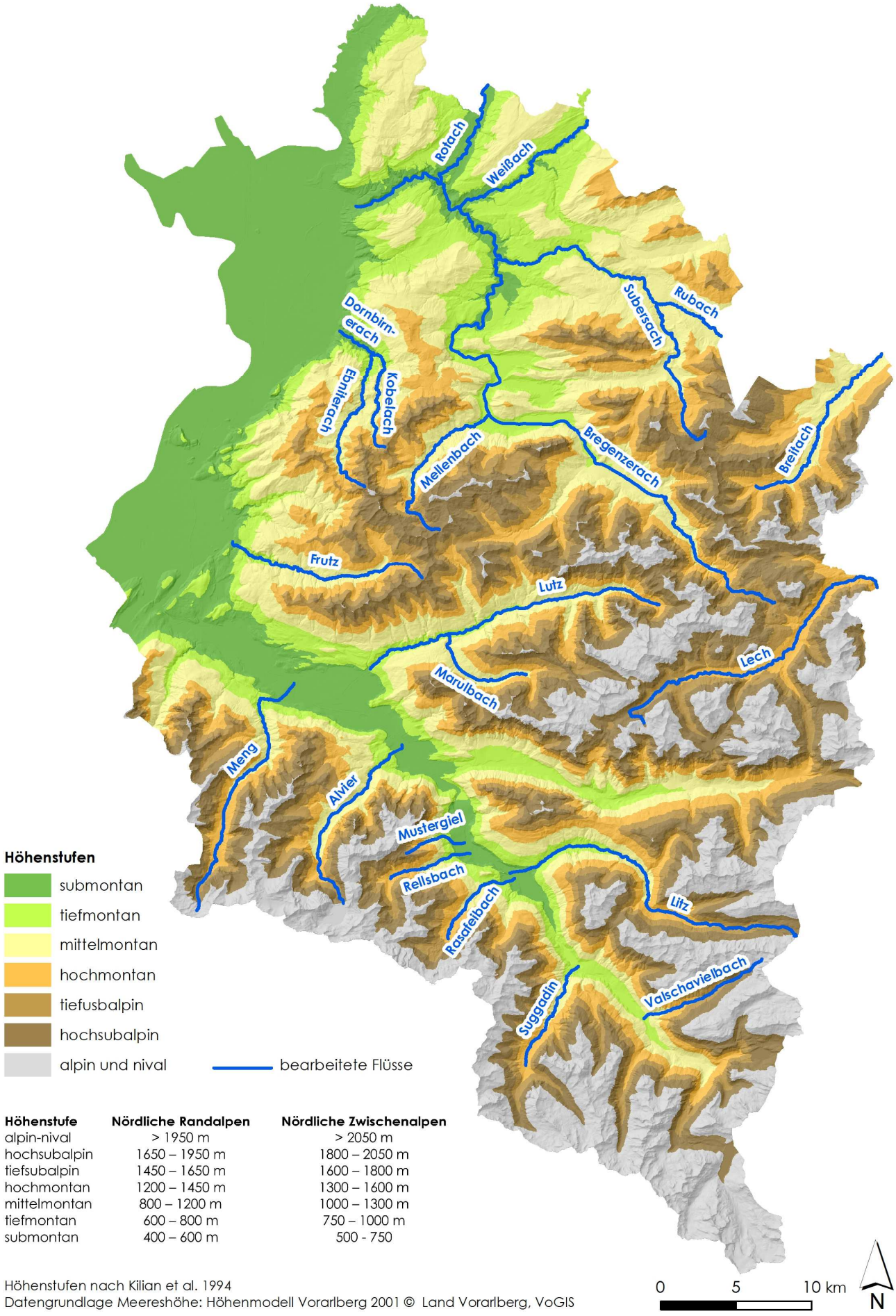


Geologische Übersicht nach Friebe 2004
Geobasisdaten © Land Vorarlberg, VoGIS

Abb B.1: Bearbeitete Flüsse und Geologische Großeinheiten.

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



Höhenstufe	Nördliche Randalpen	Nördliche Zwischenalpen
alpin-nival	> 1950 m	> 2050 m
hochsubalpin	1650 – 1950 m	1800 – 2050 m
tiefsubalpin	1450 – 1650 m	1600 – 1800 m
hochmontan	1200 – 1450 m	1300 – 1600 m
mittelmontan	800 – 1200 m	1000 – 1300 m
tiefmontan	600 – 800 m	750 – 1000 m
submontan	400 – 600 m	500 - 750

Höhenstufen nach Kilian et al. 1994
Datengrundlage Meereshöhe: Höhenmodell Vorarlberg 2001 © Land Vorarlberg, VoGIS

Abb B.2: Bearbeitete Flüsse und Höhenstufen.

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.3: Aufteilung der bearbeiteten Flussstrecken nach Höhenstufen.

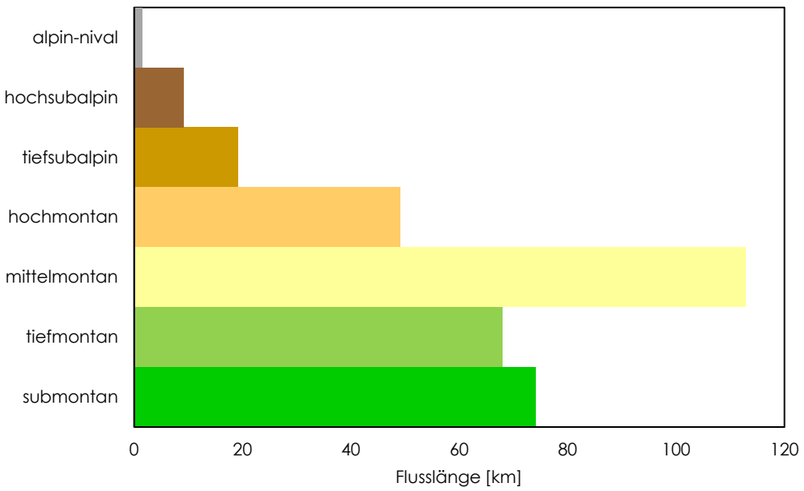
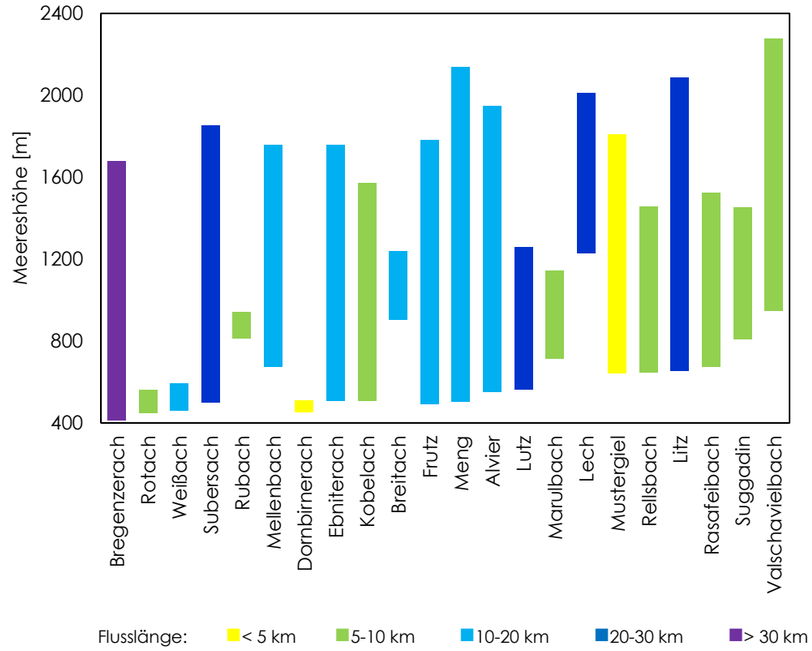


Abb B.4: Meereshöhenerstreckung der bearbeiteten Flüsse. Die Farbe des Balkens gibt die Flusslänge wider.
Die Flüsse mit dem größten durchschnittlichen Gefälle sind Mustergiel, Valschavielbach, Rellsbach und Rasafeibach. Das geringste mittlere Gefälle weisen Weißach, Rotach, Dornbirnerach, Bregenzerach und Breitach auf.



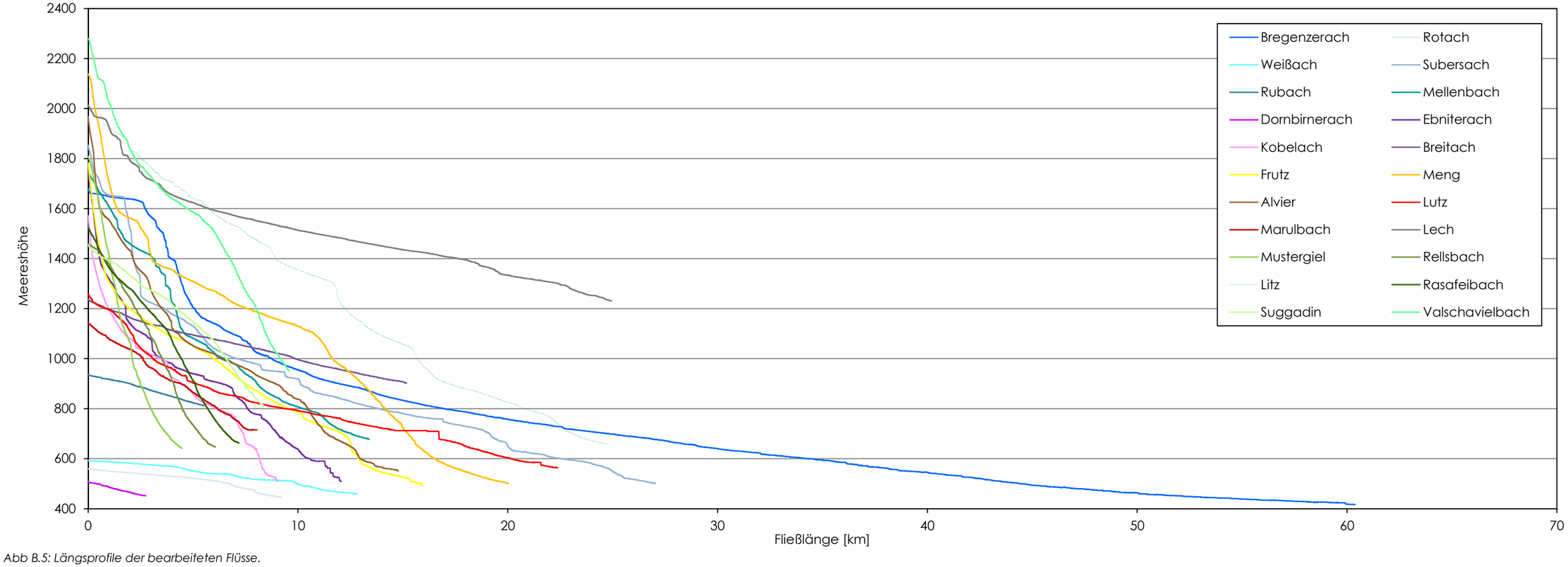


Abb B.5: Längsprofile der bearbeiteten Flüsse.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.1.3. Methoden

Ziel des Projekts war die Erfassung der Auwaldverbreitung an ausgewählten Bergbächen. Die Erstellung der Shapefiles zur Auwaldverbreitung bzw die Beschreibung der bearbeiteten Flüsse erfolgte anhand folgender Datengrundlagen:

- Orthofoto 2012 (© Land Vorarlberg, VoGIS)
- Digitales Geländemodell (© Land Vorarlberg, VoGIS)
- HQ30-, HQ100- und HQ300-Linie, sofern vorhanden (© Land Vorarlberg, Abteilung Wasserwirtschaft)
- Vorarlberger Waldvegetationskarte (© Land Vorarlberg)
- Vorarlberger Biotopinventar (© Land Vorarlberg, Abteilung Umwelt- und Klimaschutz)
- Strukturgüte der Vorarlberger Fließgewässer (© Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)
- Geländebegehungen.

Zur vegetationskundlichen Charakterisierung wurden an repräsentativen Standorten Artenlisten und Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (1964) (vgl Kap. A.1.3.2) aufgenommen.

B.2. Ergebnisse

B.2.1. Allgemeine Charakterisierung von Bergbachauen

B.2.1.1. Standortfaktoren

Die Ausprägung der Bergbachauen wird wesentlich durch die geologischen, geomorphologischen und topographischen Verhältnisse bestimmt. Im Gegensatz zu den oft mehr oder weniger großflächigen Auen der Talräume beschränken sich Bergbachauen häufig auf kleine Verebnungen oder schmale Säume entlang der Flüsse und Bäche. Oft verhindern steile Talflanken die Entwicklung von Auwäldern sogar völlig. Ein enges Geländeprofil, in dem ein Ausufern nicht möglich ist, bedeutet im Hochwasserfall einen starken Anstieg des Wasserspiegels, hohe Fließgeschwindigkeiten und große Schubspannungen im Gewässerbett. Starke Geschiebeumlagerungen sind die Folge (Jürging & Patt 2005).

Neben Erosion und Abtrag entstehen durch Anlandungen neue Standorte für Bergbachauwälder. Extremereignisse können so massive Ablagerungen von Geschiebe, Sand und Schlamm zur Folge haben, dass sich die darauf stockenden Auwälder vom Einfluss des Flusswasserspiegels entfernen und zu terrestrischen Waldgesellschaften entwickeln.

Neben den natürlichen Standortfaktoren bestimmen heute – insbesondere bei gut zugänglichen Bergbachauen – auch anthropogene Einflüsse wesentlich die Ausprägung der Auwälder. Oft wurden Auwälder auf schmale Ufersäume zurückgedrängt

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

und wurden Infrastrukturen unterschiedlichster Art im Gewässerumfeld errichtet. Abfluss- und damit Überflutungsregime sind sehr häufig durch Gewässerverbauungen aus Hochwasserschutzgründen und / oder Wasserkraftnutzung verändert (vgl Abb B.8 bis B.12).

Abb B.6: Oft verhindert die Geländetopografie die Ausbildung von Auwäldern. Weißbach bei Doren.

Abb B.7: Wie Talauen sind auch Bergbachauen immer wieder durch gewässerparallele Infrastrukturen beeinflusst. Bregenzerach in Schoppernau. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

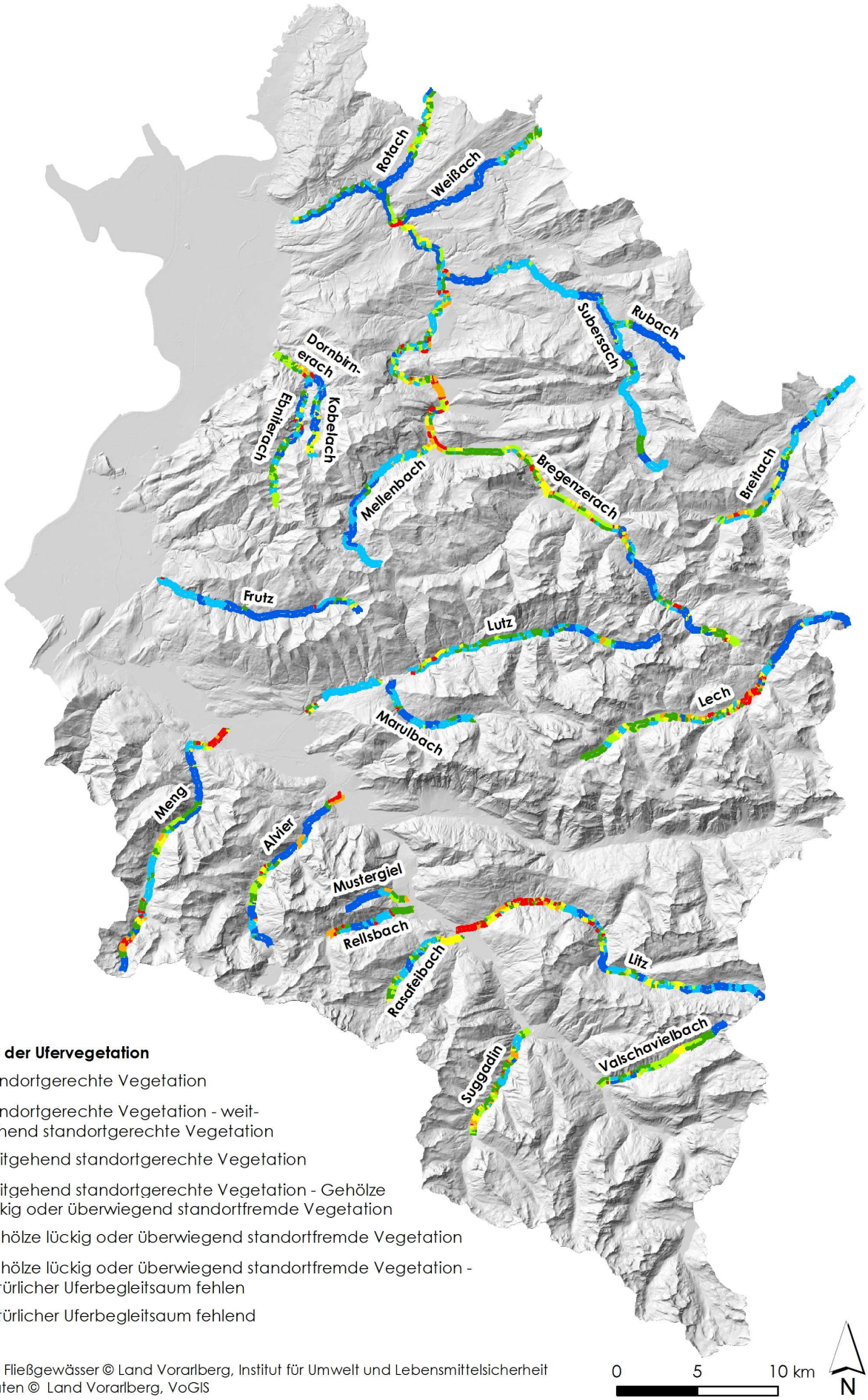
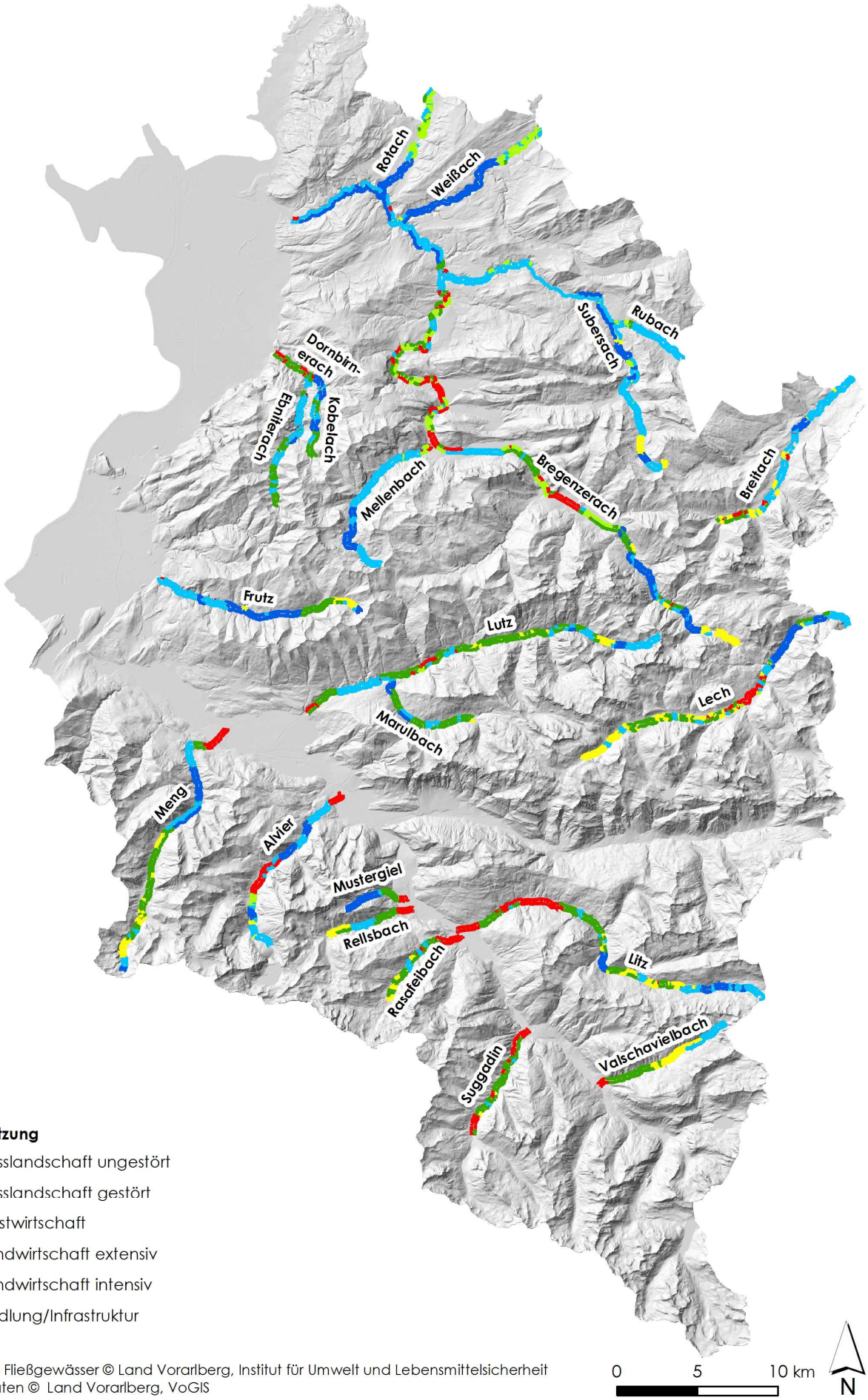


Abb B.8: Naturnähe der Ufervegetation der bearbeiteten Flüsse gemäß der Strukturgüte der Fließgewässer Vorarlbergs.

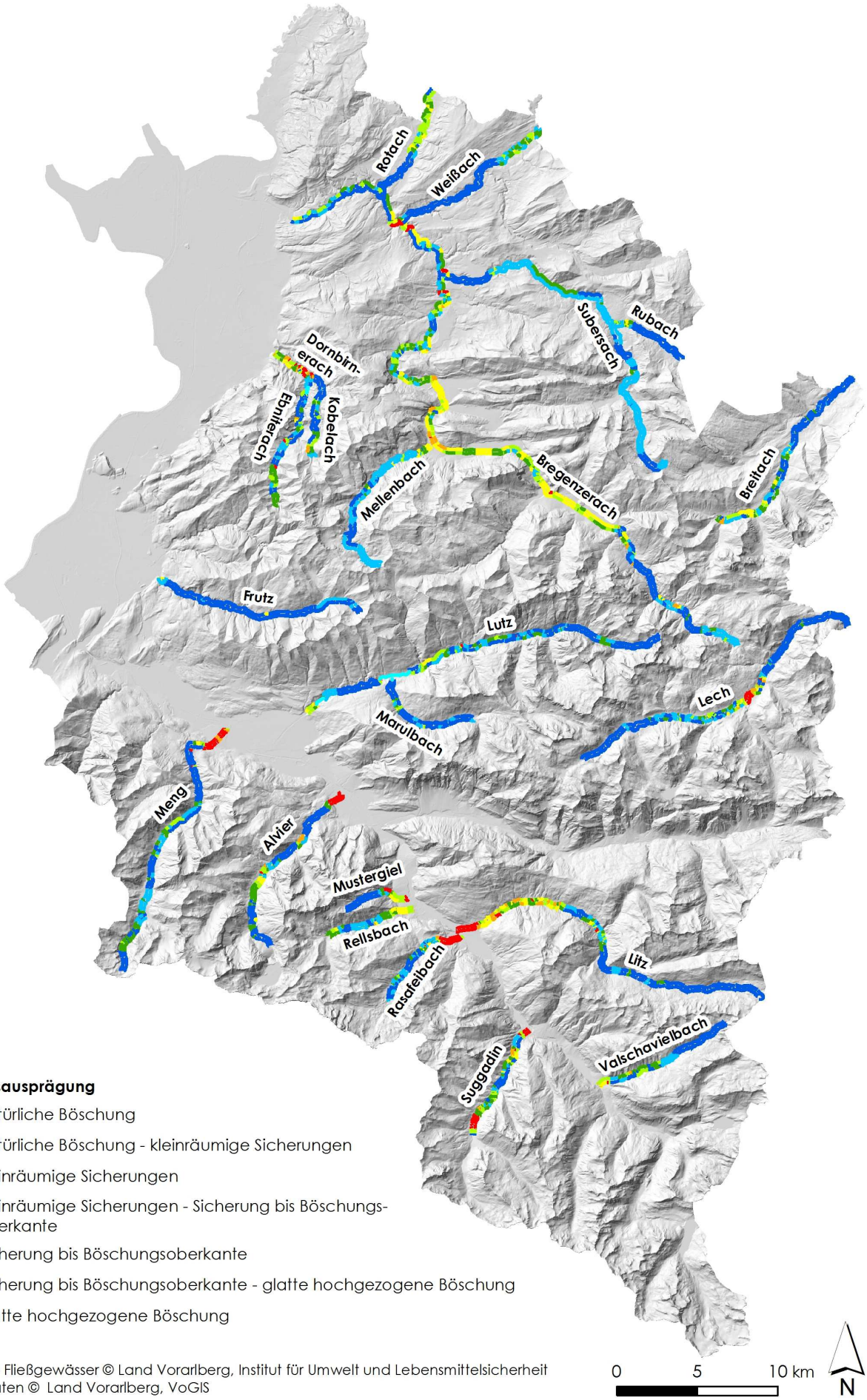
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



Strukturgüte Fließgewässer © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit
Geobasisdaten © Land Vorarlberg, VoGIS

Abb B.9: Umlandnutzung der bearbeiteten Flüsse gemäß der Strukturgüte der Fließgewässer Vorarlbergs.

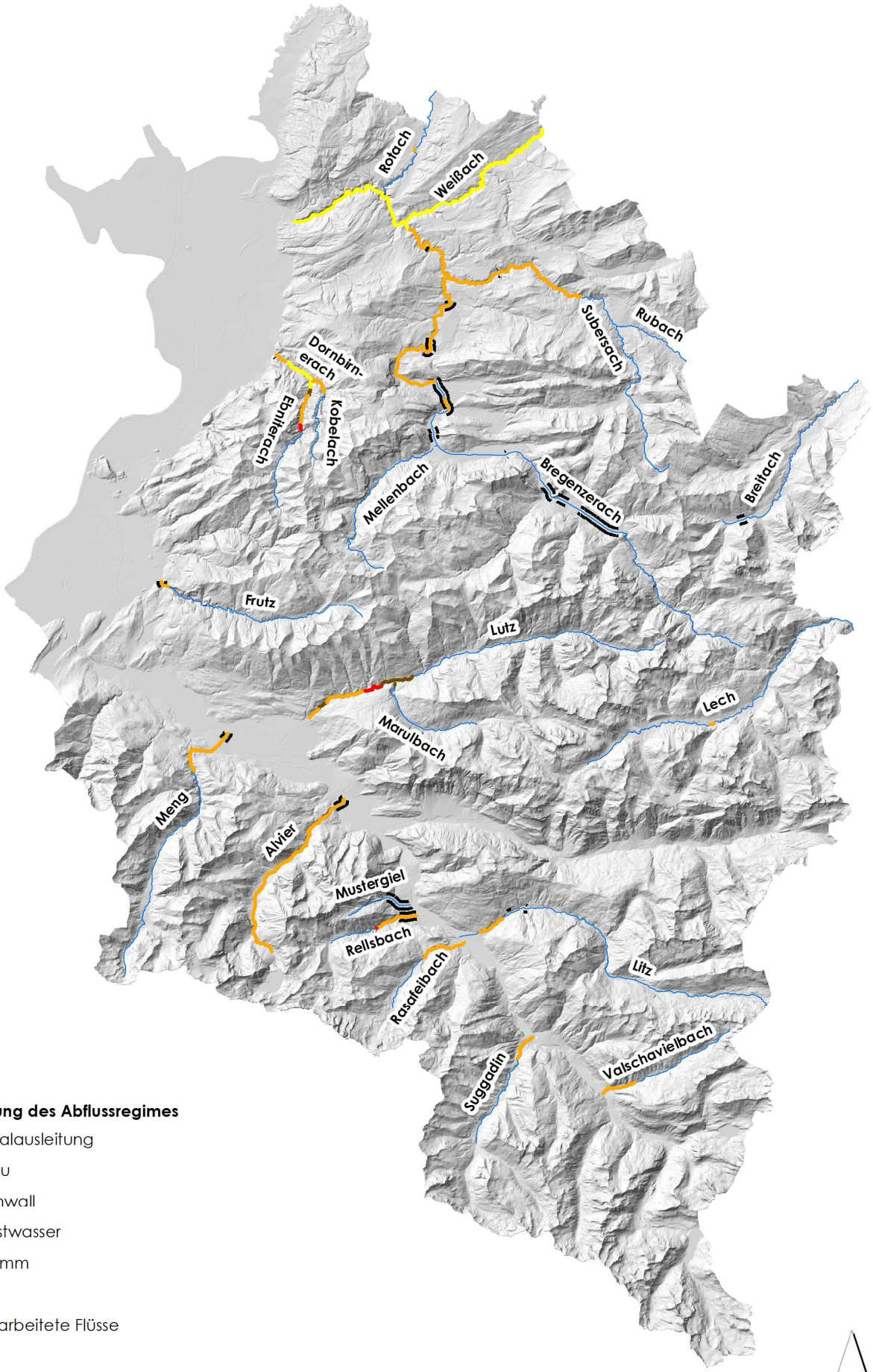
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



Strukturgüte Fließgewässer © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit
Geobasisdaten © Land Vorarlberg, VoGIS

Abb B.10: Böschungsausprägung der bearbeiteten Flüsse gemäß der Strukturgüte der Fließgewässer Vorarlbergs.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

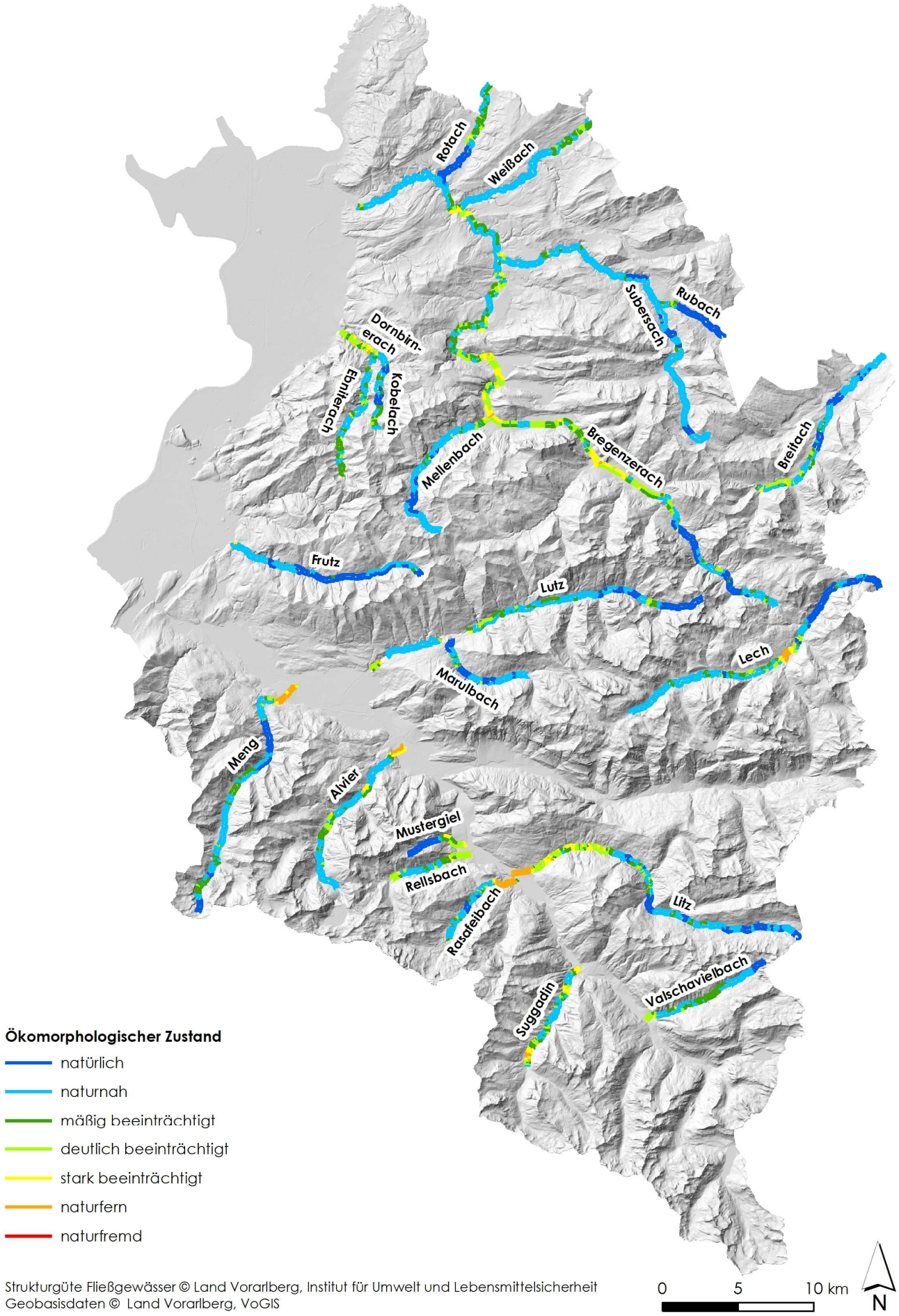


Strukturgüte Fließgewässer © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit
Geobasisdaten © Land Vorarlberg, VoGIS

Abb B.11: Beeinflussung des Abflussregimes der bearbeiteten Flüsse gemäß der Strukturgüte der Fließgewässer Vorarlbergs.

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at



Strukturgüte Fließgewässer © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit
Geobasisdaten © Land Vorarlberg, VoGIS

Abb B.12: Ökomorphologischer Zustand der bearbeiteten Flüsse gemäß der Strukturgüte der Fließgewässer Vorarlbergs.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.1.2. Vegetation

- Auf **mobilen Kiesbänken**, die häufig umgelagert werden, entwickelt sich keine geschlossene Vegetation. Pionierbewuchs wird episodisch durch Hochwässer erodiert oder überschottert. Recht häufig treten Alpenschwemmlinge wie Alpen-Leinkraut (Linaria alpina) oder Kriechendes Gipskraut (Gypsophila repens) auf (Jürging & Patt 2005). Vegetationslose bzw spärlich bewachsene Sedimentflächen, die jedoch nur selten überschwemmt werden, zählen aus Sicht der terrestrischen Fauna (insbesondere Käfer und Heuschrecken) zu den wertvollsten Lebensräumen der Auen (Lachat et al. 2005).

Abb B.13: Häufig überschwemmte Kiesbänke sind vegetationslos oder nur spärlich mit Pionierpflanzen besiedelt. Im Bild eine Kiesbank am Mustergiel.

- Kiesbänke oberhalb der Mittelwasserlinie, die regelmäßig von sommerlichen Spitzenhochwässern für kurze Zeit überflutet werden, sind meist mit **Weidengebüschen** bewachsen.

  ⇨ An Bergbächen sind in der Regel **Lavendelweidengebüsche** entwickelt mit Lavendel-, Purpur-, Reif- und Schwarzwerdender Weide (Salix eleagnos, S. purpurea, S. daphnoides, S. myrsinifolia), teils auch Schluchtweide (S. appendiculata) als bestandsbildende Arten. Sie etablieren sich auf offenen Standorten, benötigen also eine ausgeprägte Gewässerdynamik, die regelmäßig neue Kies- und Sandbänke entstehen lässt (Willner & Grabherr 2007, Essl et al. 2002). Durch die feste Verankerung im Substrat, eine hohe Regenerationsfähigkeit und biegsame Äste sind die hier vorkommenden Weiden an die starken mechanischen Belastungen durch Hochwässer angepasst (Mucina et al. 1993). Da die oft grobschottrigen Böden eine schlechte Wasserspeicherkapazität aufweisen und in Trockenperioden oberflächlich stark austrocknen können, müssen Arten der Lavendelweidengebüsche nicht nur Überflutungen ertragen, sondern auch an Trockenheit angepasst sein (Essl et al. 2002). In typischen Ausbildungen dominieren in der Krautschicht Feuchte- und Nährstoffzeiger (zB Angelica sylvestris, Chaerophyllum hirsutum, Deschampsia ce-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

spitosa, Eupatorium cannabinum, Petasites hybridus), auf trockeneren Standorten sind zudem verschiedenste trockenheitsresistente Arten der Schuttfluren, Wälder und Magerrasen vertreten (Essl et al. 2002).
Die Entwicklung der Bestände wird durch Hochwasserereignisse synchronisiert, so dass ein gleichaltriger Bestandsaufbau typisch ist. Je nach Bestandesalter sind Lavendelweidegebüsche als lockere niederwüchsige Bestände oder dichte bis wenige Meter hohe Gebüsche ausgebildet (Essl et al. 2002). Auf reifen Standorten können Lavendelweiden auch bis maximal 15 m hohe baumförmige Auen ausbilden, in denen Arten der Grauerlenauwälder beigemischt sind (Willner & Grabherr 2007).

Abb B.14: Lockeres Pionierweidengebüsch an der Lutz.

Abb B.15: Im Bachbett des Rellsbachs haben sich dichte Weidengebüsche etabliert.

⇨ **Blauweidengebüsche** sind eine sehr seltene Pflanzengesellschaft, die auf Bachalluvionen der hochmontanen bis subalpinen Stufe mit geringem Gefälle auftreten (Willner & Grabherr 2007) und in Vorarlberg lokal vor allem am Lech vorkommen. Neben der Blauweide (Salix caesia), treten auch Lavendelweide, Schwarzwerdende Weide und Bäumchenweide (Salix eleagnos, S.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

myrsinifolia, S. waldsteiniana) auf (Griehser & Peter 2005). Die etwa 1,5 m hohen Gebüsche wachsen auf zeitweise überflutetem und deshalb nährstoffreichem, humusarmem Schotter. Die Krautschicht besteht aus Arten der Hochstauden- und Bachstaudenfluren (Willner & Grabherr 2007).

Abb B.16: Blauweidengebüsche sind sehr selten – hier in Lech.

- Höherwüchsige **Weichholzauen** an Bergbächen sind meist Grauerlenauen. Die Silberweide, die die Obergrenze ihrer Verbreitung in mittleren Gebirgslagen in einer Meereshöhe von etwa 815 m erreicht (Oberdorfer 2001), tritt im Bearbeitungsgebiet nur in den tieferen Lagen des vorderen Bregenzerwalds stellenweise als Begleitart auf bzw ist lokal am Bestandsaufbau beteiligt, wie etwa an der Weißach in Doren, wo Bestände aus Silberweide, Korbweide, und Lavendelweide (Salix alba, S. viminalis, S. eleagnos) ausgebildet sind.

  ⇨ **Montane Grauerlenauen** unterscheiden sich durch ihre Artenzusammensetzung deutlich von den Grauerlenauen der Tieflagen und werden deshalb gemeinsam mit Grauerlen-Hangwäldern einer eigenen Pflanzengesellschaft zugeordnet (Aceri-Alnetum incanae) (Willner & Grabherr 2007). Gemäß Lazowski (1997) zeigen Grauerlenauen eine deutliche Bindung an Flüsse mit sommerlichen Wasserhochständen und Sommerhochwässern. Aufgrund der im Vergleich zu Weiden späten Samenreife und des bis in den Winter hineinreichenden Samenflugs können Grauerlen Freiflächen besiedeln, die Weiden mit ihren kurzlebigen, im Frühsommer reifenden Samen nicht zur Verfügung stehen (Lazowski 1997, Mucina et al. 1993). Typische Standorte für Grauerlenauwälder sind basen- und meist schotterreiche Ufer von Gebirgsbächen und -flüssen mit nährstoffreichen und frischen bis feuchten Standortverhältnissen, die bei ungestörter Hydrologie periodisch bis episodisch von drei- bis zehnjährigen Hochwässern überflutet werden (Essl et al. 2002). Neben der dominierenden Grauerle sind häufig Fichten beigemischt, in tieferen Lagen treten auch Eschen auf (Willner & Grabherr 2007). Die Strauchschicht ist gering ausgebildet. Ähnlich wie Lavendelweidengebüsche sind Grauerlenauen häufig gleichaltrig aufgebaut (Essl et al. 2002).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Die Grauerle erreicht in einer Meereshöhe von 1.400 m die Obergrenze ihrer Verbreitung (Oberdorfer 2001). Darüber wird sie von der Grünerle abgelöst.

Abb B.17: Gebirgs-grauerlenauwälder sind meist gleichaltrig aufgebaut. Im Bild ein Grauer-lenauwald an der Sub-ersach.

- **Hartholzauen** bilden den Übergang zwischen vom Hochwasser beeinflussten und damit azonalen Auwald zu zonalen, hochwasserfreien terrestrischen Waldgesellschaften (Strauch 2010). Im Unterschied zu Talauen ist eine klare Aufgliederung der Auwälder in Weichholzauen und Hartholzauen in Gebirgsbachauen oft nicht möglich. In den meist kleinflächig ausgebildeten Auen ist auf engem Raum ein fließender Übergang der Weichholzauen zu fichtendominierten oder ahorn- und eschenreichen Wäldern am Hangfuß bzw den anschließenden terrestrischen Waldgesellschaften zu beobachten.
  Eschen-Eichen-Ulmenauwälder, die in den Tallagen die Hartholzauen bilden, fehlen in höher gelegenen Gebieten (Essl et al. 2001). Die obere Verbreitungsgrenze der Stieleiche liegt bei etwa 950 m (Oberdorfer 2001).

  ⇨ Im Gegensatz zu Talauen sind Fichten in Bergbachauen ein natürlicher Bestandteil der Baumartenzusammensetzung. Bleiben Überschwemmungen aus, können auf grobem Geschiebe stockende Grauerlenauwälder allmählich von **Fichtenauwäldern** abgelöst werden. Die Sukzession verläuft dabei von Grauerlen dominierten Wäldern über Fichten-Grauerlen-Mischbestände bis zu reinen Fichtenwäldern (Essl et al. 2002, Mucina et al. 1993). Im Unterwuchs finden sich neben Arten der Grauerlenauwälder auch Trockenheitszeiger (zB Carex alba, Sesleria albicans, Polygala chamaebuxus). Für frische Ausbildungen ist das Vorkommen des Niederen Pfeifengrases (Molinia caerulea) typisch (Essl et al. 2002).
  Am Oberlauf des Lechs sind zudem niederwüchsige Auwälder erhalten, in denen die Latsche dominiert.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.18: Reife Grauerlenauen, die nicht mehr überschwemmt werden, entwickeln sich meist zu Fichtenauwäldern. Im Bild eine Fichtenauwald am Suggadin.

⇨ **Ahorn-Eschenauwälder** entwickeln sich im Randbereich von Auen auf nicht oder nur selten überschwemmten Standorten in der montanen bis submontanen Stufe auf ausgesprochen nährstoffreichen, frischen bis feuchten Böden (Essl et al. 2002, Mucina et al. 1993). Die Baumschicht besteht aus Bergahorn, Gewöhnlicher Esche und Bergulme, seltener auch Grauerle. Im Unterwuchs sind Arten der Grauerlenaue und der Ahorn-Eschenwälder zu finden (Griehser & Peter 2005, Mucina et al. 1993).

Abb B.19: In höheren Lagen sind laubholzdominierte Hartholzauen als Bergahorn-Eschenwälder ausgebildet. Im Bild ein Ahorn-Eschenauwald an der Bregenzerach in Andelsbuch.

- Auf nährstoffarmen Karbonatschotterablagerungen mit geringer Wasserspeicherkapazität im Einflussbereich von Katastrophenhochwässern bzw außerhalb der rezenten Überflutungsdynamik können sich in der montanen bis submontanen Stufe **Föhren-Trockenauen** etablieren. Dieser seltene Waldtyp zeichnet sich durch extreme Standortbedingungen und das Auftreten wärmeliebender Arten aus. Die Baumschicht wird von der Rotföhre bestimmt, Fichten und Grauerlen sind häufig

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

beigemischt. Im Unterwuchs treten neben Arten der Karbonat-Rotföhrenwälder auch Arten offener Schotterbänke auf (Essl et al. 2002). In sehr seltenen Fällen wachsen in Trockenauwäldern anstelle von Waldföhre auch Spirken – zB an der Meng.

Abb B.20: Föhren-Trockenauen stocken auf Sonderstandorten, hier auf dem Schwemmkegel des Mustergiels in Vandans.

B.2.1.2. Auwaldkategorien

An den meisten der bearbeiteten Gebirgsflüssen sind die Auwälder kleinflächig ausgebildet. Eine klare Trennung in Weichholz- und Hartholzau ist hier oft nicht möglich. Insbesondere Pionierauen sind zudem dynamische Lebensräume, deren Ausdehnung sich mit jedem Hochwasser verändert. Starke Hochwässer können auch die Ausdehnung von hochwüchsigen Auwäldern deutlich verändern. So sind viele jungwüchsige Auwälder, die im Rahmen dieses Projekts erfasst wurden, als Folge des Extremhochwassers im Jahr 2005 (vgl Kanonier et al. 2005) entstanden.

Abweichend von den Talauen wurden die Bergbachauen deshalb in folgenden Kategorien erfasst:

- **Pionierauen einschließlich Kiesbänke mit Gehölzanflug**: Junge, noch nicht geschlossene Pionierauen, meist auf sehr dynamischen Standorten. Aufgrund der großen Dynamik entwickeln sich viele dieser Flächen nicht zu höherwüchsigen Augehölzen.
- **Augebüsche und jungwüchsige Auwälder**: Niederwüchsige, dh strauchförmige Auwälder. Diese Kategorie umfasst Weidengebüsche, aber auch gebüschartige, junge Grauerlenauen.
- **Fichtenarme Bergbachauen**: Hochwüchsige Auwälder mit geringem bzw fehlendem Fichtenanteil in der Baumschicht, dh von Laubbäumen dominierte Auwälder.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- **Fichtenreiche Bergbachauen**: Hochwüchsige Auwälder mit einem mäßigen bis hohen Fichtenanteil in der Baumschicht.
- **Trockenauwälder**: Von Föhren, sehr selten auch von Spirken dominierte Wälder auf Schotterkegeln.
- **Ehemalige Auwälder**: Ehemalige Auwälder, die infolge anthropogener Veränderungen vom Fluss abgetrennt sind und sich zu terrestrischen Waldgesellschaften entwickeln (Auftreten von Buchen).
- **Ufergehölze**: Gehölze entlang der Gewässerufer mit einer Breite unter 10 m wurden nicht flächig als Auwald ausgewiesen, sondern linienförmig dargestellt.

Nicht eigens erfasst wurde hingegen der schmale Saum aus Augehölzen – oft Lavendelweide und Grauerle – der die meisten Bäche in Waldschluchten am Hangfuß begleitet, auch wenn die Geländetopografie keine Ausbildung echter, flächiger Auwälder erlaubt.

Hinweis: Die Erfassung bzw Zuordnung zu den einzelnen Kategorien erfolgt im Wesentlichen auf Grundlage des Orthofotos 2012 und ist – insbesondere im dynamischen Bereich der Auen – bis zu einem gewissen Grad eine Momentaufnahme.
Da sich das Projekt aus einer Waldkartierung in großen Talräumen entwickelt hat, wurden die einzelnen Flächen abgegrenzt. Bereiche mit zahlreichen kleinen Flächen sind vor allem dynamische Wildbachauen, die sich fortlaufend ändern. Hier ist mehr oder weniger das gesamte Gewässer als dynamische Au zu betrachten.

B.2.1.3. Auwaldverbreitung

Rund ein Zehntel der erfassten „Auwälder" entspricht offenen Pionierauen. Da diese starken Veränderungen durch die Hochwasserdynamik unterliegen, sind die dargestellten Flächen bis zu einem gewissen Grad nur eine Momentaufnahme. Weitere 10 % werden von Augebüschen und jungwüchsigen Auwäldern eingenommen. Hochwüchsige Auen haben in Summe einen Anteil von rund 70 %, wobei fichtenreiche Ausprägungen häufiger auftreten als fichtenarme. Trockenauwälder, die auf extreme Sonderstandorte beschränkt sind, nehmen einen Flächenanteil von 4 % und ehemalige Auwälder, die heute vom Fluss abgetrennt sind, 6 % ein.
Obwohl einige Flüsse oberhalb des Talraumes durch Schluchten fließen, in denen der Raum für die Ausbildung von Auwäldern sehr begrenzt ist bzw überhaupt fehlt, ist in Summe die erfasste Auwaldfläche in tieferen Lagen größer. Dies deshalb, da hier die größere Wasserführung eine größere Gewässerdynamik bedingt. Die größte Auwaldfläche liegt in der Höhenstufe zwischen 600 und 800 m. Unterhalb grenzt an vielen Gewässern der Dauersiedlungsraum an, der teilweise auf Auwaldstandorten errichtet wurde.
Die Auwaldausdehnung an den bearbeiteten Flüssen hängt von verschiedensten Faktoren ab. Insgesamt konnte kein bzw nur ein sehr geringer Zusammenhang zwischen der mittleren Auwaldfläche pro Flusskilometer und der Flusslänge, der Höhenlage und dem mittleren Gefälle festgestellt werden.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

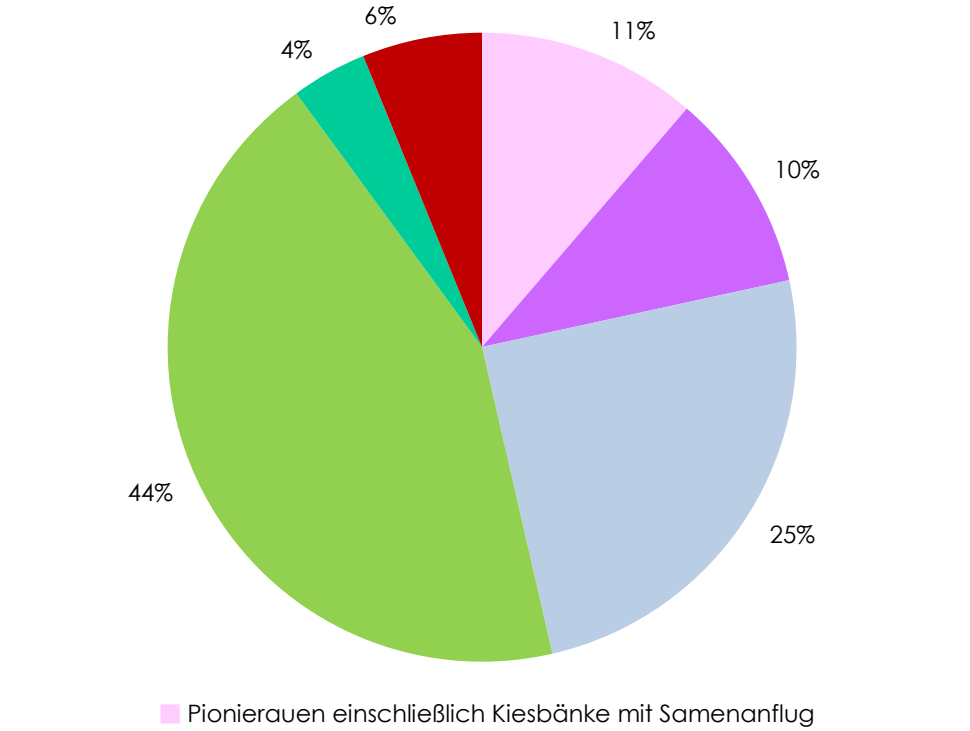


Abb B.21: Flächenanteile der erfassten Auwaldtypen.

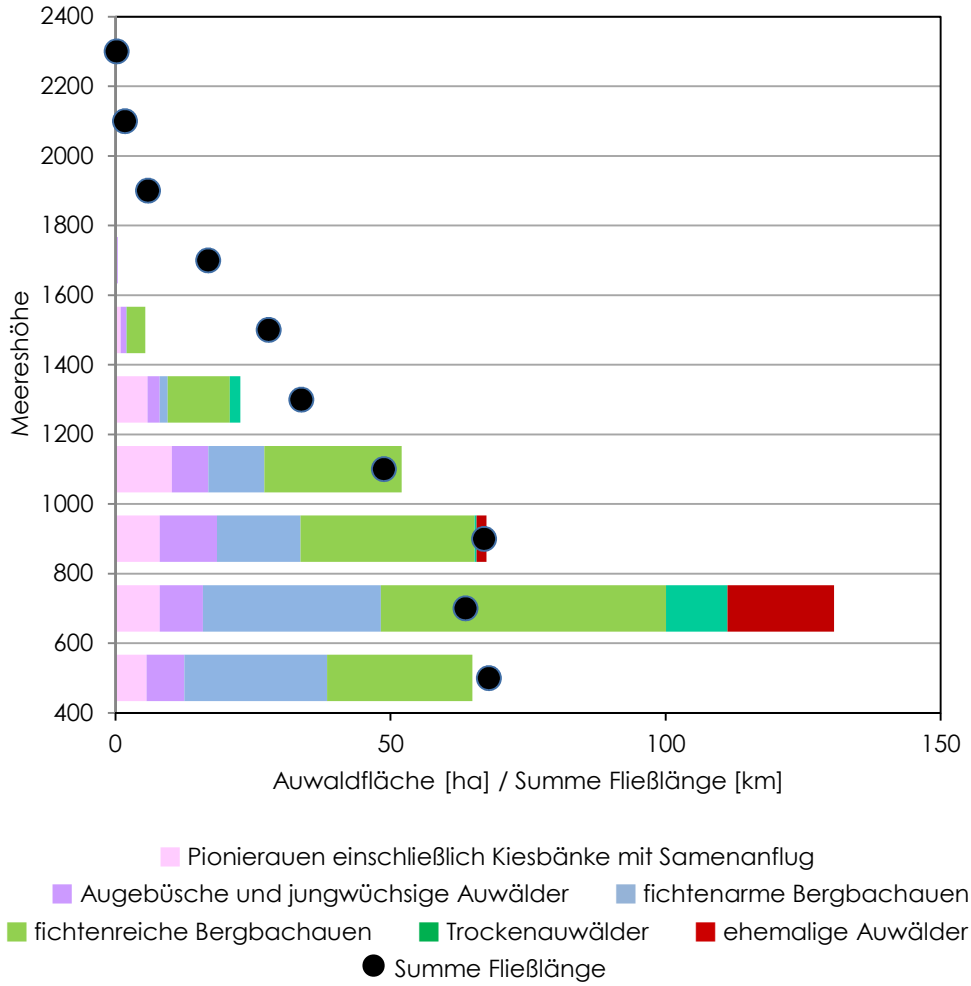


Abb B.22: Höhenverbreitung der erfassten Auwaldflächen.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

	Auwaldfläche [ha]							Länge Ufergehölze [km]
	Pionieraue einschließlich Kiesbänke mit Gehölzanflug	Augebüsche und jungwüchsige Auwälder	Fichtenarme Bergbachauen	Fichtenreiche Bergbachauen	Trockenauwälder	ehemalige Auwälder	**gesamt**	
Bregenzerach	7,67	11,70	38,75	53,73	0	7,34	**119,19**	30,19
Rotach	0,15	0	1,68	0,83	0	0	**2,66**	5,06
Weißach	1,91	1,28	8,48	6,44	0	0	**18,11**	3,42
Subersach	2,81	2,79	11,50	26,93	0	0	**44,03**	2,02
Rubach	0,42	1,40	3,44	2,92	0	0	**8,18**	0,17
Mellenbach	1,00	1,13	1,61	6,51	0	0	**10,24**	2,11
Dornbirnerach	0	0	1,11	0,04	0	0	**1,16**	2,98
Ebniterach	0,40	0,06	0,45	2,81	0	0	**3,72**	1,05
Kobelach	0,01	0,03	0,68	0,88	0	0	**1,61**	1,01
Breitach	1,92	2,86	5,38	5,52	0	0	**15,68**	3,26
Frutz	4,15	1,02	0,61	4,25	0	0	**10,02**	1,03
Meng	6,22	0,80	0,31	5,67	1,88	0	**14,88**	1,43
Alvier	0,66	1,78	0,95	1,81	0	0	**5,19**	2,69
Lutz	3,45	3,06	2,25	15,19	0	0	**23,96**	3,50
Marulbach	0,69	0,49	1,07	2,01	0	0	**4,25**	0,91
Lech	1,93	0,39	0	2,84	0	0	**5,17**	1,67
Mustergiel	0,86	0,58	0,80	1,06	11,47	3,27	**18,04**	0
Rellsbach	1,05	1,14	2,50	0,63	0	9,98	**15,29**	0,21
Litz	1,02	1,40	2,47	6,51	0	0,61	**12,01**	5,83
Rasafeibach	0,23	0,74	0,20	1,06	0	0	**2,23**	4,57
Suggadin	1,05	1,11	0,98	1,79	0	0	**4,93**	4,06
Valschavielbach	1,23	1,54	0,07	0,08	0	0	**2,92**	1,91
gesamt	**38,93**	**35,30**	**85,28**	**149,51**	**13,35**	**21,20**	**343,42**	**79,07**

Tab B.1: Flächenbilanz der erfassten Auwaldkategorien nach Flüssen

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

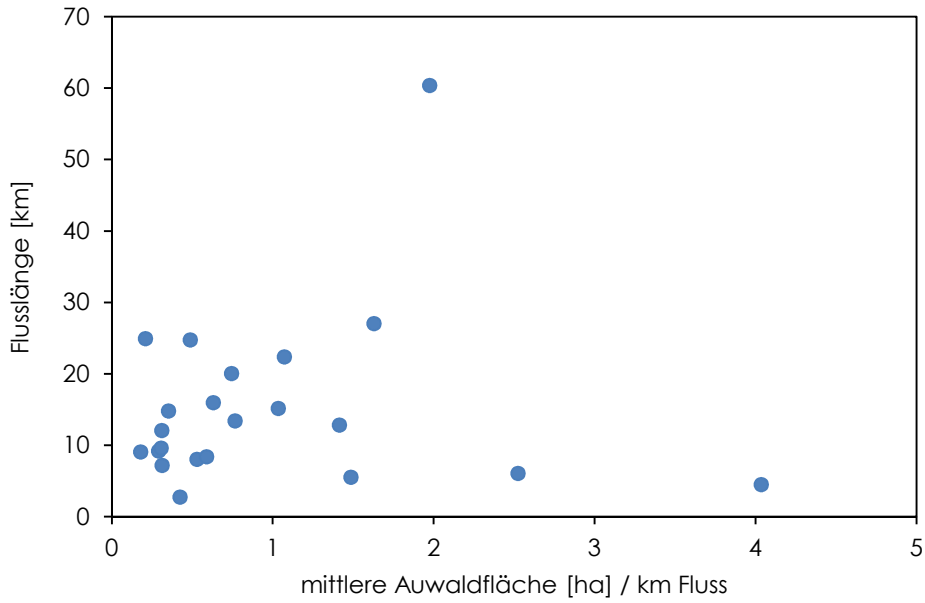


Abb B.23: Flusslänge und mittlere Auwaldfläche pro Flusskilometer.

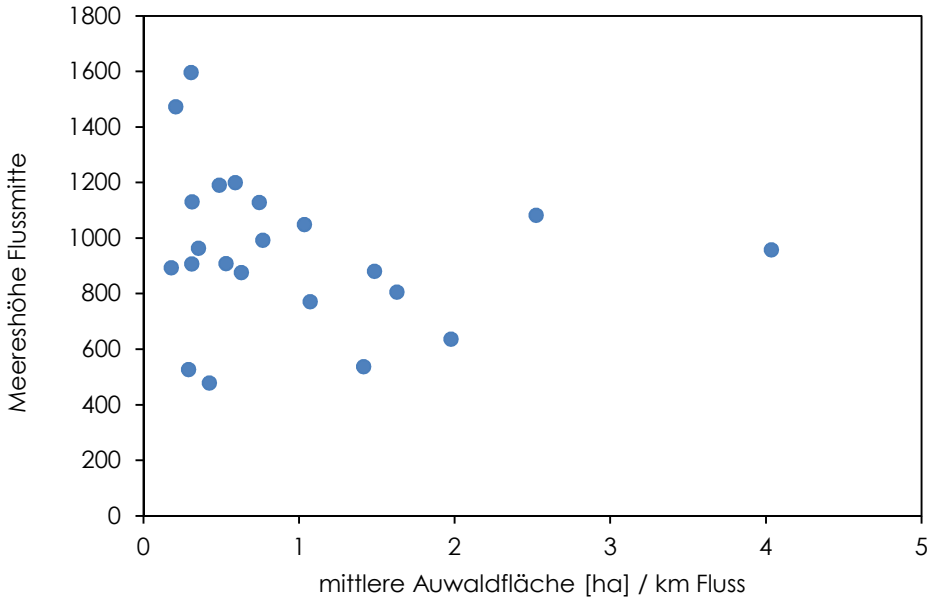


Abb B.24: Meereshöhe (Flussmitte) und mittlere Auwaldfläche pro Flusskilometer.

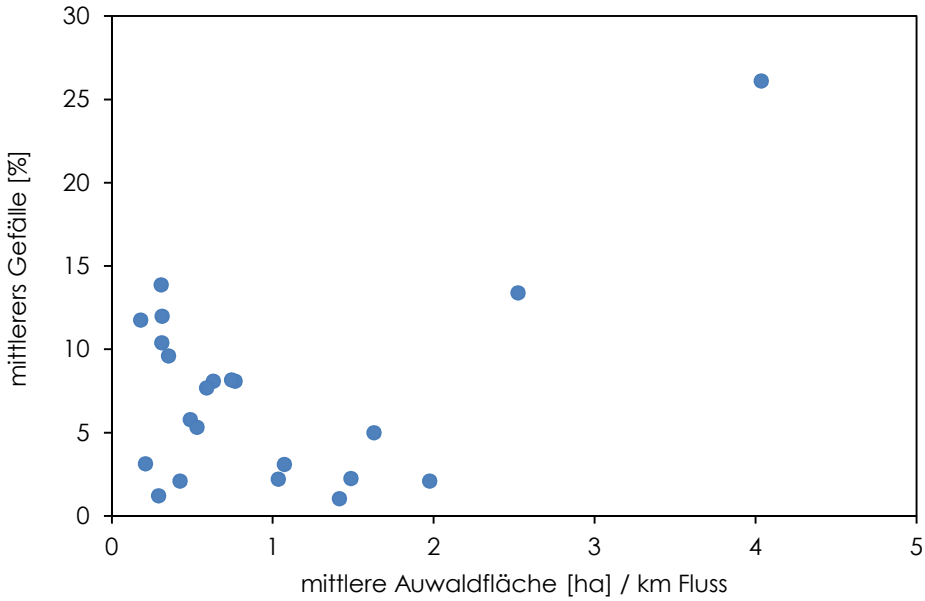


Abb B.25: Mittleres Gefälle und mittlere Auwaldfläche pro Flusskilometer.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2. Beschreibung der erfassten Flüsse

B.2.2.1. Bregenzerach

Beschreibung

Der Hauptfluss des Bregenzerwalds entspringt am Fuß der Mohnenfluh im Gemeindegebiet von Schröcken. Das Einzugsgebiet ist 832 km² groß – die Bregenzerach entwässert mit ihren Zuflüssen den Nordteil des Lechquellengebirges, den Westteil der Allgäuer Alpen sowie große Teile des Bregenzerwalds.
Natürliche bzw naturnahe Flussbereiche konzentrieren sich auf den Oberlauf und die Bergenzerachschlucht. Im Mittellauf zwischen Schoppernau und Egg ist der Fluss ökomorphologisch mäßig bis stark verändert und flussab der Wasserfassung Bezau fast durchgehend durch Wasserkraftnutzung beeinträchtigt (Parthl et al. 2004).

Auenfeld
Unterhalb der Quellregion im Bereich des Auenfelds bildet die mäandrierende Bregenzerach eine subalpine Bachaue, die durch strauchige, teilweise sehr seltene Weiden geprägt wird – gemäß Vorarlberger Biotopinventar kommen hier u.a. Hochtalweide (Salix hegetschweileri) und Blauweide (Salix caesia) vor (Zechmeister & Staudinger 2009a), wobei die Blauweide aktuell nicht bestätigt ist.

Abb B.26: Mäandrierende Bregenzerach im Auenfeld im Gemeindegebiet von Schröcken.

Ab Auenfeld bis Schröcken
Unterhalb des Auenfelds hat sich die Bregenzerach tief ins Gestein eingeschnitten und eine Schlucht geformt (Parthl et al. 2004). Die Flanken sind zunächst von Einzelbäumen, weiter unterhalb mit Schluchtwäldern bestockt (Zechmeister & Staudinger 2009a), Auwälder bzw -gebüsche fehlen aufgrund der topografischen Verhältnisse.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Schröcken bis Schoppernau

Unterhalb von Schröcken bis zur Talweitung in Schoppernau ist der Gewässerverlauf im anstehenden Hauptdolomit relativ gestreckt. Hier prägen starker Geschiebeeintrag durch die seitlichen Schutthalden und eine nahezu uneingeschränkte Gewässerdynamik den Fluss. Die frischen Sedimentbänke sind großteils unbewachsen (Parthl et al. 2004), nur lokal sind lückige Pionierauen zu beobachten. Höherwüchsige Auwälder sind kaum und nur sehr kleinflächig ausgebildet.

Abb B.27: Zwischen Schröcken und Schoppernau entwickelt die Bregenzerach teilweise breite Schotterbänke. Foto © Land Vorarlberg

Schoppernau bis Au

Abb B.28: Blick auf die Bregenzerach im Bereich Schoppernau – Au. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Im Becken zwischen Schoppernau und Au ist die Gewässerdynamik durch angrenzende Nutzungen für Landwirtschaft, Straßen und Wege beschränkt: Der Fluss ist verbaut, die ehemals weitreichende Flussau mit ausgedehnten Schotterbänken weitgehend verschwunden (Parthl et al. 2004).

Heute sind Auwälder nur linksufrig zwischen Armengemach und dem Waldbad in Schoppernau sowie an der Dürrenbachmündung an der Gemeindegrenze Schoppernau – Au erhalten. In Abhängigkeit von Entwicklungsalter bzw Standortverhältnissen sind dies Lavendelweidengebüsche oder Grauerlenauwälder unterschiedlicher Ausprägung – von jungen Gebüschen bis zu fichtendominierten Grauerlenauen, teils sogar Fichtenauwälder. An der Dürrenbachmündung dominieren lokal auch baumförmige Lavendelweiden.

Abb B.29: Jungwüchsige Grauerlenauen an der Bregenzerach in Schoppernau oberhalb des Waldbads.

Abb B.30: Auwälder und -gebüsche im Bereich der Dürrenbachmündung.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

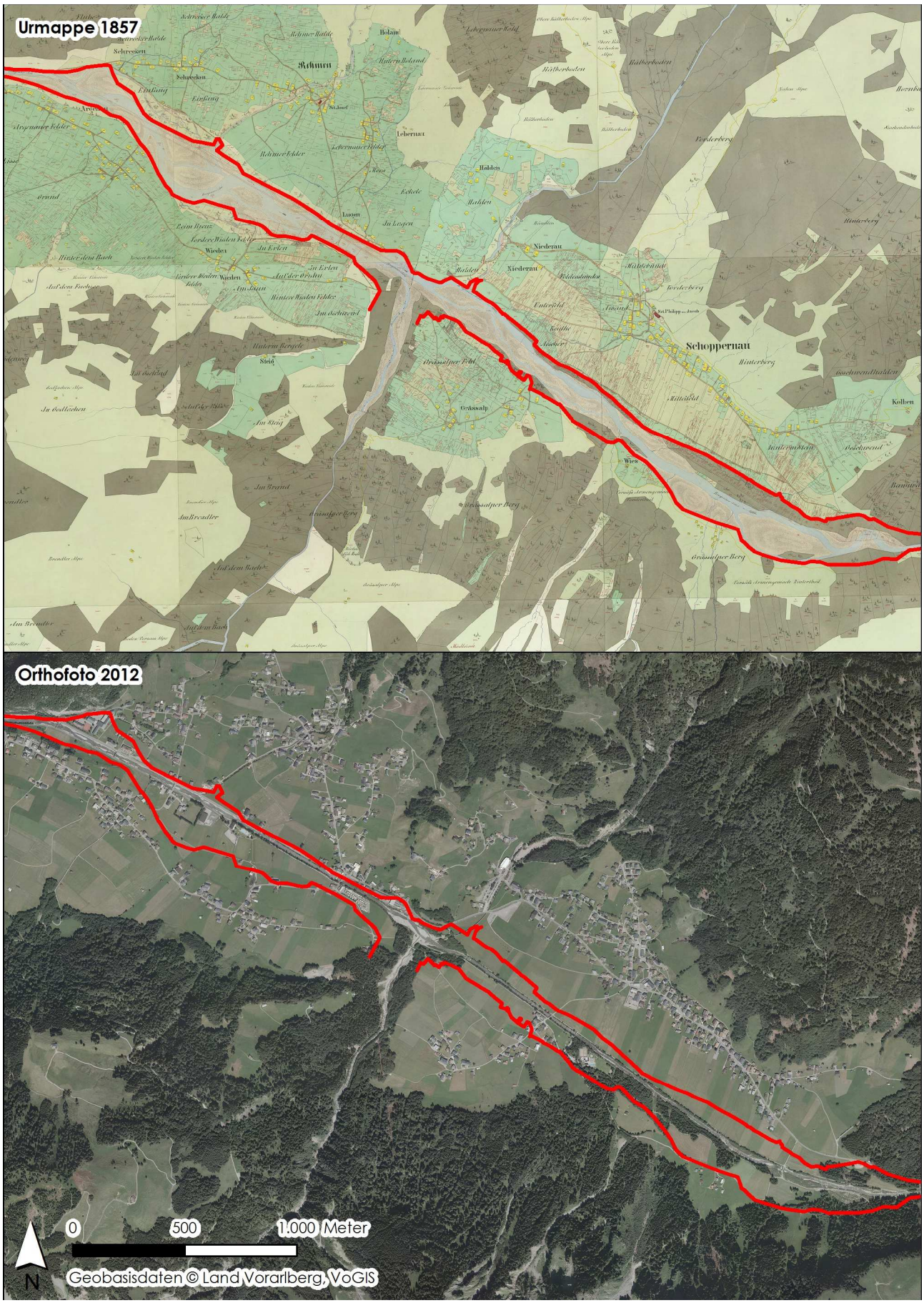


Abb B.31: Veränderung der Flusslandschaft an der Bregenzerach seit Mitte des 19. Jahrhunderts im Gebiet zwischen Schoppernau und Au.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Oberhalb des Ortszentrums Au wurde das Flussbett in den Jahren 2011 bis 2013 auf einer Länge von knapp 2 km hochwassersicher ausgebaut. Derzeit ist dieser Abschnitt praktisch gehölzfrei, allenfalls kleinflächig sind junge Gehölzsukzessionen zu beobachten. Die Hochwasserschutzmaßnahmen flussab der Einmündung des Argenbachs erfolgten bereits ab dem Jahr 2006; dementsprechend ist die Entwicklung der Ufergehölze hier weiter fortgeschritten als im Abschnitt oberhalb.

Au bis Schnepfau

Im nach Nordwesten enger werdenden Kerbtal zwischen Au und Schnepfau wird die Bregenzerach rechtsufrig durch die Bregenzerwaldstraße L200 begleitet. Von Grauerlen dominierte Auwälder beschränken sich auf das Gebiet Dreihütten an der Gemeindegrenze Au – Schnepfau.

Abb B.32: Gebirgsbachaue der Bregenzerach im Gebiet Dreihütten.

Schnepfau bis Mellau

Im breiten Sohltal zwischen Schnepfau und Mellau, in dem die Bregenzerach noch bis in die 1930er Jahre als breiter, verzweigter Fluss mit ausgedehnten Schotterfeldern ausgebildet war (Grasser et al. 2001), konzentrieren sich Auwälder heute – abgesehen von einer überwiegend fichtenreichen Grauerlenau unterhalb des Bühlenvorsäß – auf die Waldflächen zwischen den Hochwasserschutzdämmen von Flusskilometer 40,8 bis 44,5.

Die gewässerparallel im Abstand von rund 160 m verlaufenden Leitdämme sowie zahlreiche Querdämme verhindern heute ein großflächiges Ausufern des Flusses. Infolge der Regulierungen hat sich die Gewässersohle eingetieft und der Grundwasserspiegel ist abgesunken (Parthl et al. 2004). Die rund 35 ha Waldflächen innerhalb der Dämme sind überwiegend mehr oder weniger stark verfichtete Grauerlenauen, lokal dominieren auch Weiden. Viele Waldflächen werden nur mehr selten überschwemmt und liegen großteils außerhalb des HQ30-Abflussbereichs. Stellenweise sind im ebenen

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Talboden landseitig der Dämme ehemalige Auwälder erhalten, die sich zu terrestrischen Waldgesellschaften entwickelt haben und heute durch Buchen geprägt werden.

Abb B.33: Blick von Schnepfau talauswärts. Die Flächen zwischen den Hochwasserschutzdämmen sind mit Auwäldern bestockt. Foto © Land Vorarlberg

Abb B.34: Auwälder zwischen den Dämmen am Talboden im Gebiet zwischen Schnepfau und Mellau.

Ein Pilotversuch, in dem in den Jahren 1996/97 die Querbuhnen unterhalb der Engebrücke zurückgebaut, die Flusssohle angehoben und der Gewässerlauf aufgeweitet wurden, zeigt das Entwicklungspotenzial von Renaturierungen. Der ökologische Zustand der Bregenzerach hat sich dadurch sowohl morphologisch und hydrologisch als auch biologisch in Hinblick auf Algen, Fische und benthische Wirbellose deutlich verbessert (Grasser et al. 2001).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

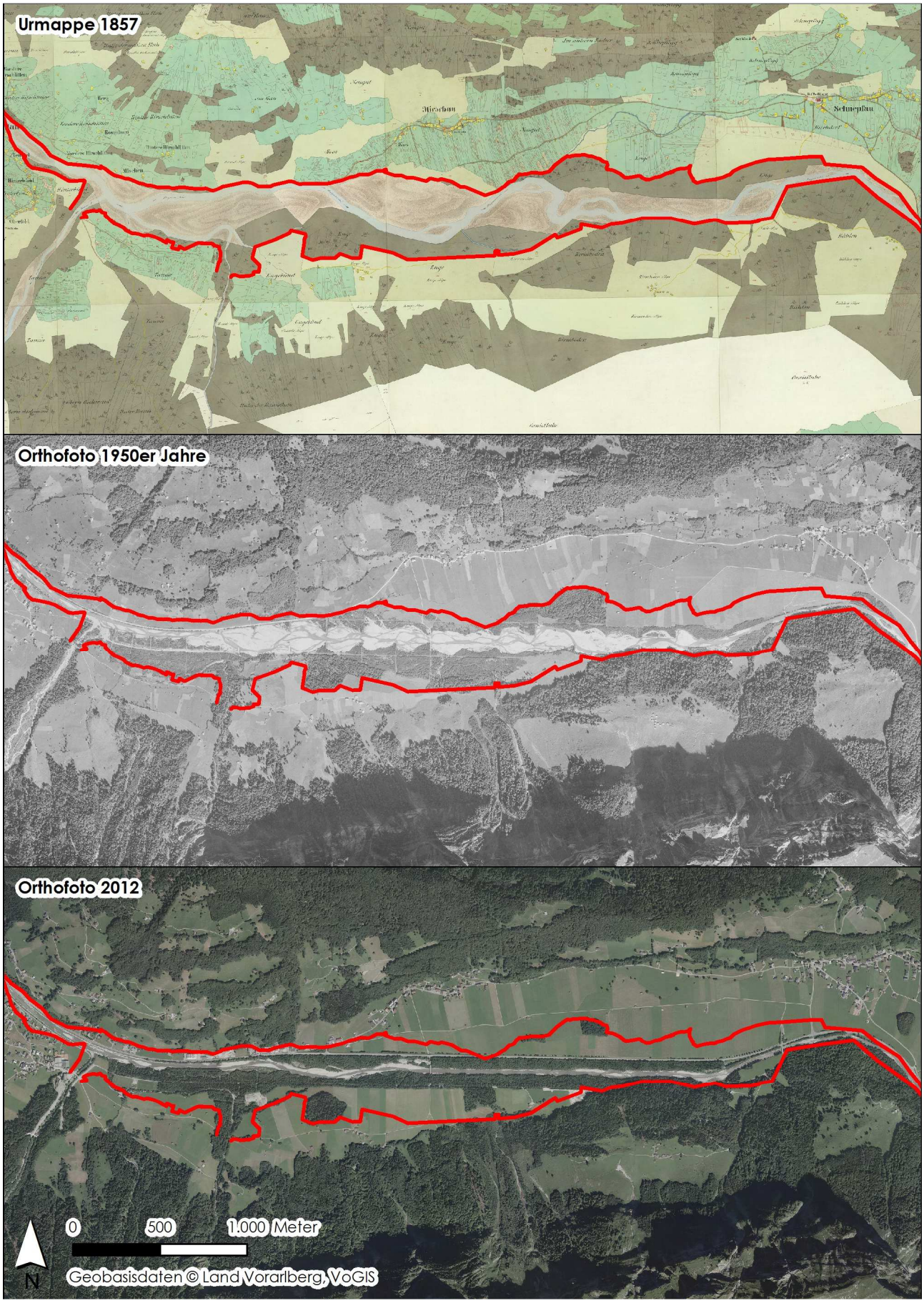


Abb B.35: Veränderung der Flusslandschaft an der Bregenzerach zwischen Schnepfau und Mellau seit Mitte des 19. Jahrhunderts.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Mellau bis Bezau-Reuthe

Von Mellau flussabwärts bis Bezau-Reuthe wurden nach dem Hochwasser 2005 über mehrere Jahre umfangreiche Hochwasserschutzmaßnahmen umgesetzt, indem lokal das Flussbett aufgeweitet und die Sohle vertieft wurde. Gleichzeitig wurden bestehende Sohlabstürze durch fischpassierbar Sohlrampen oder Sohlangleichungen ersetzt.

Allerdings mussten diesen Maßnahmen die vor dem Hochwasser abschnittsweise noch vorhanden gewesenen Ufergehölze geopfert werden; die derzeit wieder ausgebildeten Gehölze beschränken sich teilweise auf Pionierstandorte bzw sind überwiegend niederwüchsig und lückig.

Nur im Gebiet Mellau konnte in einem Abschnitt unterhalb des Betriebsgebietes rechtsufrig eine Flussbettaufweitung realisiert werden, wo durch Bepflanzung und auch Naturanflug die Entwicklung eines kleinflächigen Auwalds absehbar ist.

Im Ortsgebiet von Reuthe beschränken sich Auwälder auf:

- Hinterreuthe an der Grenze zu Mellau, - hier stocken Weiden, Grauerlen bzw auch ein Ahorn-Eschen-Auwald,
- auf einen fichtenreichen Ahorn-Eschen-Auwald „im Erla“ östlich von Reuthe, in dessen Randbereich bereits Buchen auftreten,
- sowie auf die Grauerlenauwaldrestbestände im „Schwibogen“ bei Hof an der Gemeindegrenze zu Adelsbuch.

(vgl Zöhrer & Staudinger 2009a).

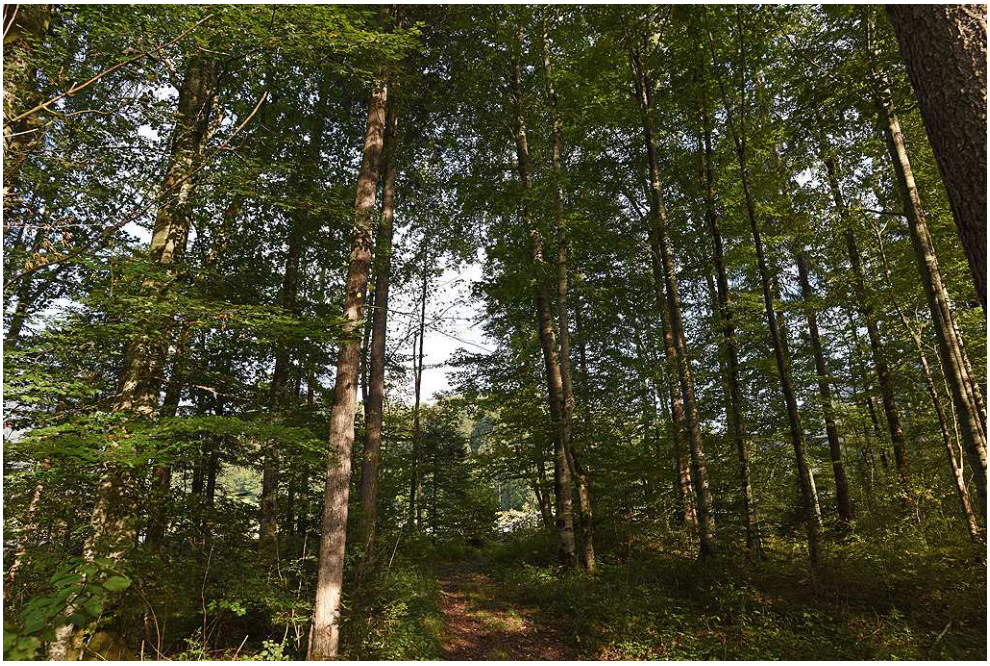


Abb B.36: Ahorn-Eschenauwald „im Erla“ in Reuthe.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.37: Bergenzerach mit gewässerbegleitenden Auwäldern im „Schwibogen".

Andelsbuch bis Egg

In Andelsbuch bzw Schwarzenberg, kleinflächig auch in Egg sind – mit Ausnahme des Stausees Andelsbuch – naturnahe Abschnitte der Bregenzerach mit Schotterinseln, Verzweigungen und typischen Auwaldbeständen, teils auch nur gewässerbegleitende Ufergehölzen erhalten (vgl Zöhrer & Grass 2009a, Zöher & Staudinger 2009b, Zöhrer & Grass 2009b).

Abb B.38: Bregenzerach zwischen Andelsbuch und Schwarzenberg nahe der Gemeindegrenze zu Egg.

Eine enge Schlucht vor der Schwarzenberger Brücke beendet die „Kalkstrecke", es folgen Gesteine der Flyschzone, die überwiegend von eiszeitlichen Moränenablage-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

rungen überdeckt sind, und von der Bregenzerach in einem meist relativ breiten Kerbtal mit Aufweitungen durchflossen werden. Trotz des teils schluchtartigen Charakters sind Schotterbänke und -inseln im Gewässerbett entwickelt (Parthl et al. 2004). Lavendelweidengebüsche und Weidengebüschsäume werden auf gefestigten Schotterinseln von Grauerlenbeständen abgelöst. Auf höher gelegen Austandorten – teils von Wuhrmauern geschützt – stocken eschenreiche Auwälder (Zöhrer & Staudinger 2009b), abschnittweise gehen die Weichholzauen auch unmittelbar in die Waldgesellschaften der Hänge über (Parthl et al. 2004) oder werden von Landwirtschaftsflächen abgelöst.

Egg bis Kennelbach

Nach einer kurzen Stecke im Gemeindegebiet von Egg, wo der Fluss meist von Ufergehölzen gesäumt wird, beginnt unterhalb des Ortsgebietes mit der Molassezone die Bregenzerachlucht, die sich bis Kennelbach erstreckt und die Kulturlandschaft des vorderen Bregenzerwaldes als tief eingeschnittene, naturnahe Waldschlucht durchzieht (Parthl et al. 2004). Der Fluss selbst fließt in einem engen Hochwasserbett mit tiefen Kolken und Schotterflächen an den Gleithängen in flachen Strecken als auch steileren, turbulent fließenden Abschnitten (Zöhrer & Beiser 2009a).

Abb B.39: Blick auf die Bregenzerachschlucht bei Buch. Foto © Land Vorarlberg

Die Geländetopografie beschränkt die Entwicklung von Auwäldern, die nur stellenweise großflächiger ausgebildet sind, manchmal als schmaler Saum am Hangfuß den Übergang zu den Schluchthängen bilden oder auch völlig fehlen (Zöhrer & Beiser 2009a, Parthl et al. 2004). Vorhandene Auen sind Lavendelweidengebüsche, teilweise mit Reifweiden, und Grauerlenauen, die sich an nicht mehr überschwemmten Standorten zu Buchen-Tannen-Fichtenwäldern entwickeln, sowie Hartholzauen mit Eschen und Ulmen (UMG 2000). Die Böschungen der ehemaligen Wälderbahntrasse sind meist mit Ufergehölzen bestockt, deren Gehölzspektrum aus Arten der Weichholz- und Hartholzau besteht.

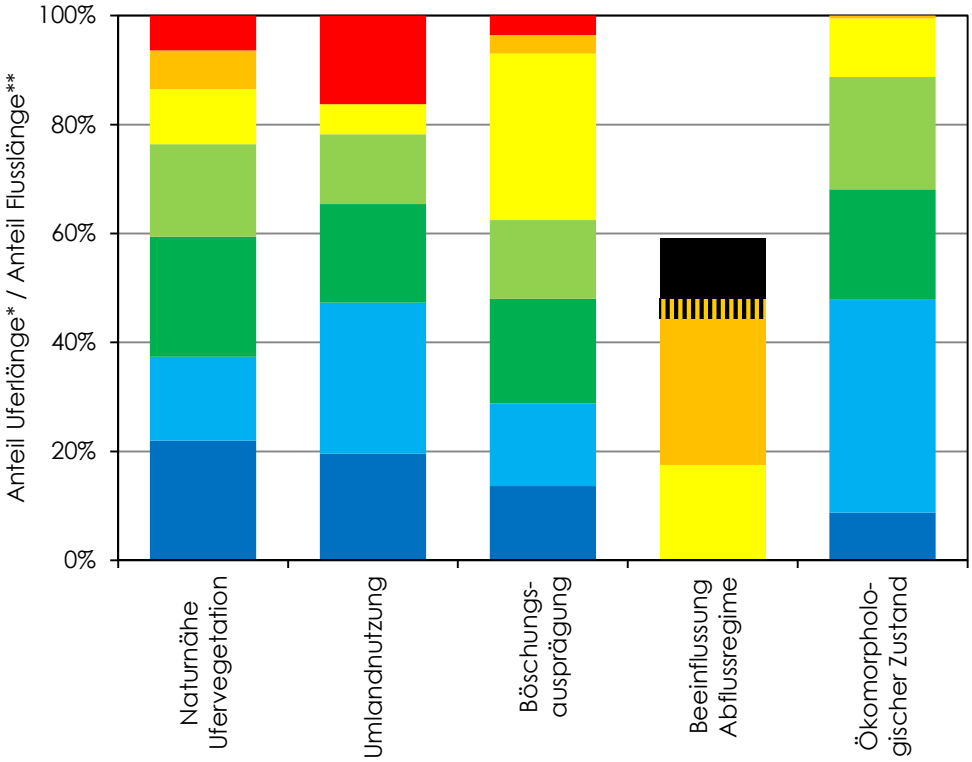
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Zwischen Doren und Kennelbach – von der Mündung der Weißach bis zum Talrand des Rheintals – ist die Bregenzerachschlucht als Natura 2000-Gebiet ausgewiesen. Zu den Schutzgütern zählen unter anderem auch die Kiesbankfluren der Bregenzerach (FFH-Lebensraumtyp „Alpine Flüssen mit krautiger Ufervegetation"), Lavendelweidengebüsche (FFH-Lebensraumtyp alpine Flüsse und ihre Ufervegetation mit Salix eleagnos) und Grauerlenauen (FFH-Lebensraumtyp Auenwälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae))(Bösch 2009).

Abb B.40: Bregenzerachschlucht im Gemeindegebiet von Kennelbach. Die Entwicklung von Auwäldern ist vor allem durch die Geländetopographie begrenzt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.41: Strukturgüteparameter der Bregenzerach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

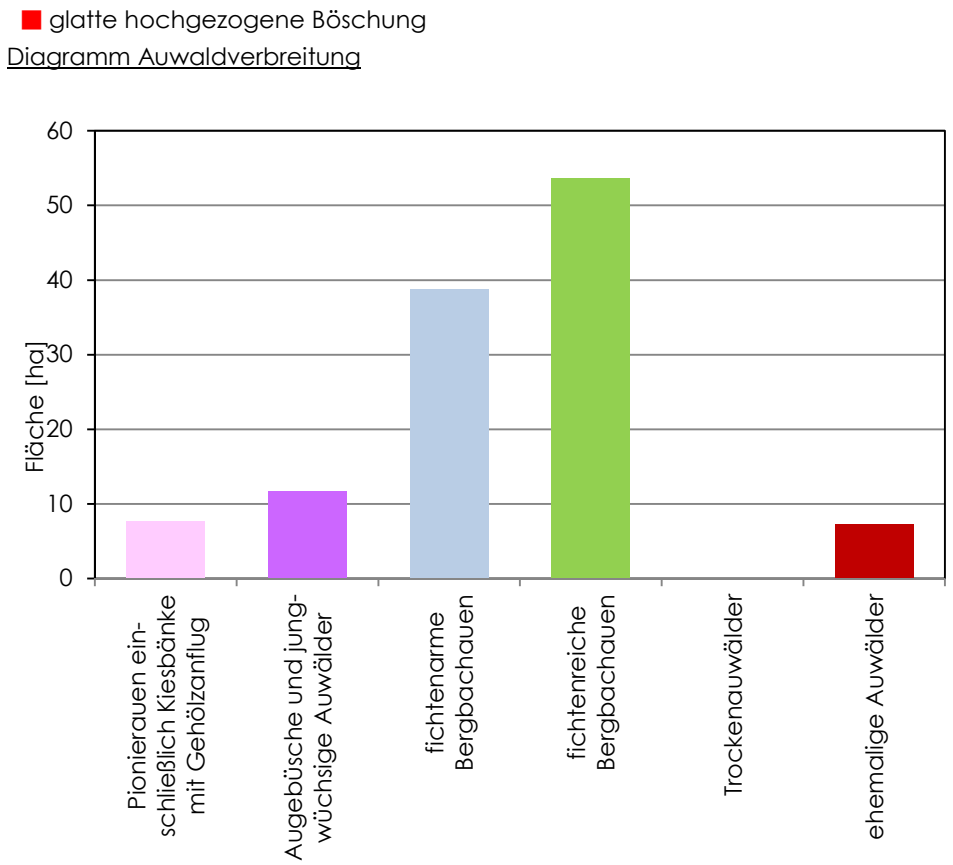


Abb B.42: Erfasste Auwaldfläche an der Bregenzerach

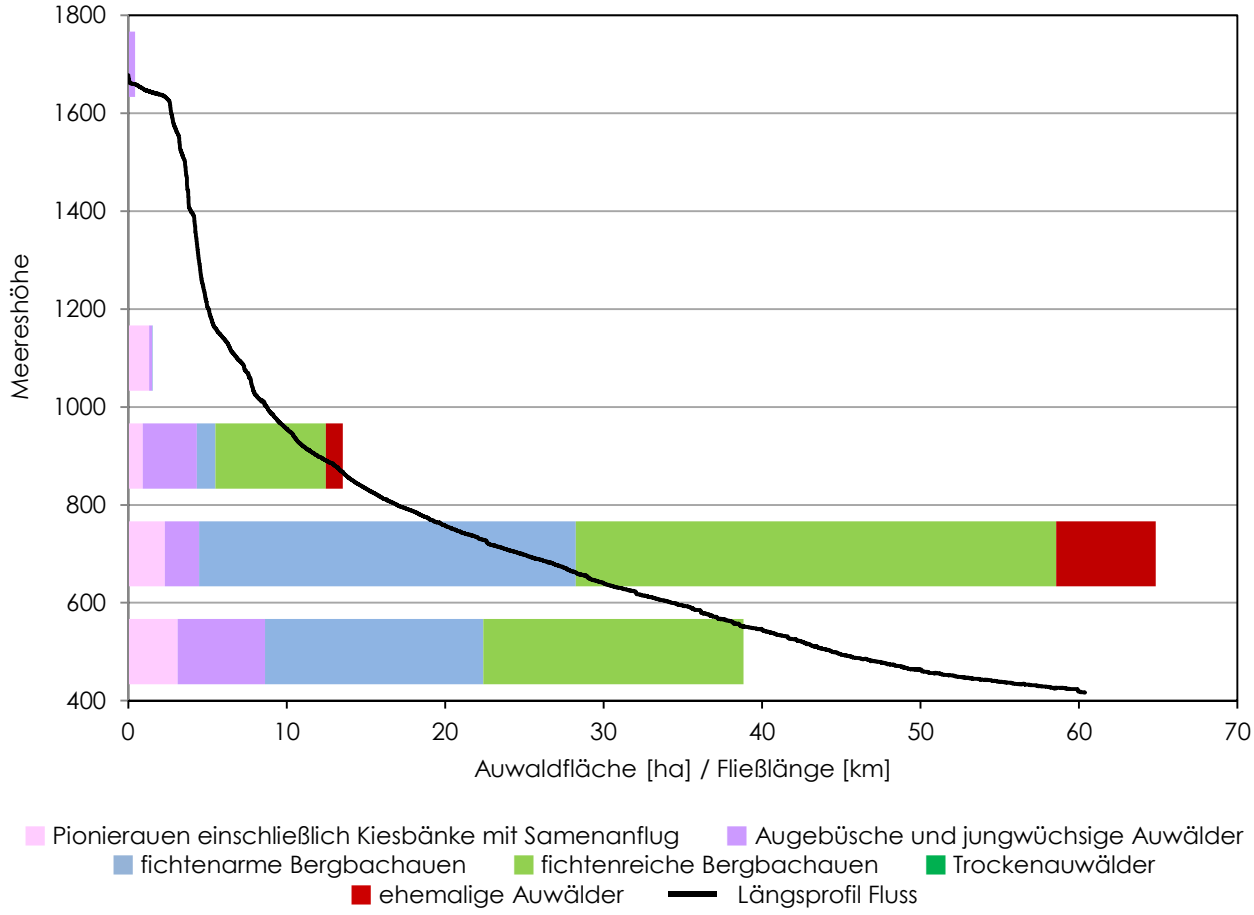


Abb B.43: Höhenverbreitung der Auwälder an der Bregenzerach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.2. Rotach

Beschreibung

Der Ursprung der Rotach liegt in Bayern im Gemeindegebiet von Scheidegg (Westallgäu). In Vorarlberg fließt die Rotach entlang der Gemeindegrenze von Sulzberg bzw Doren und Langen bei Bregenz bis zur Mündung in die Bregenzerach.

Die Rotach ist ein Molassefluss mit Mittelgebirgscharakter. Das namensgebende rotbraune, huminstoffhaltige Wasser ist durch das Einzugsgebiet bedingt, das zur Gänze unter 1.000 m Seehöhe liegt und im Gegensatz zur Weißach deutlich geringer durch die Schneeschmelze beeinflusst wird (Parthl et al. 2004).

Ab der Staatsgrenze bis kurz unterhalb der Brücke der Vorderwälder Straße (L4) weist die Rotach infolge linearer Verbauungen und angrenzender landwirtschaftlicher Nutzungen Strukturgütedefizite auf (Parthl et al. 2004).

Abb B.44: Die Rotach durchfließt die landwirtschaftlich geprägte Kulturlandschaft des vorderen Bregenzerwalds.

Die gewässerbegleitende Vegetation beschränkt sich großteils auf Ufergehölze mit Arten der Hart- und Weichholzau, oberhalb der Brücke der Vorderwälder Straße umfasst das Artenspektrum u.a. Silberweide, Grauerle, Lavendelweide, Schluchtweide, Bergahorn und Esche.

Breitere Auwaldstreifen sind im Wesentlichen auf das Gebiet südlich Dreinau in Sulzberg beschränkt (Parthl et al. 2004, Zöhrer & Beiser 2009b). Auf dem Schwemmsand der Rotach stocken hier mit Pestwurzfluren durchsetzte Weidensäume und schmale Grauerlenauen, die gemeinsam mit kleinen Hangquellmooren, Hecken und Baumgalerien an den Seitenbächen einen reich durchmischten Biotopkomplex bilden (Zöhrer & Beiser 2009b).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

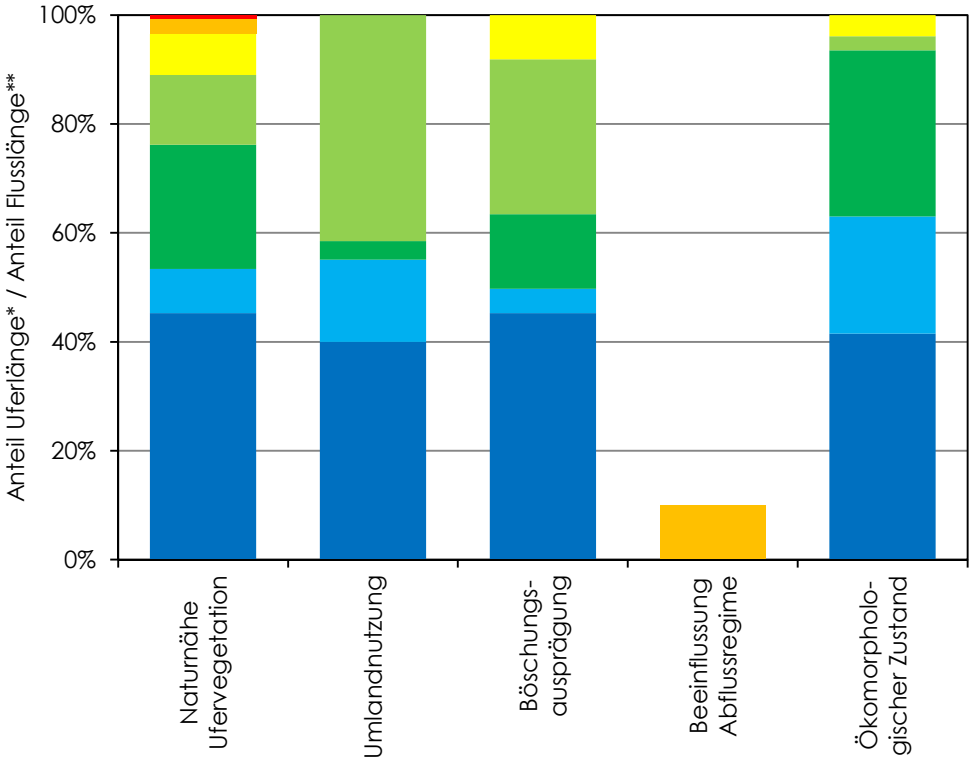
Abb B.45: Mit Ausnahme der Steilstrecke im Unterlauf wird die Rotach meist von Ufergehölzen gesäumt.

Der Unterlauf der Rotach hingegen, der sich Richtung Mündung immer stärker eintieft und eine schmale Waldschlucht mit steilen, häufig von Sandsteinfelsen durchsetzten Hangwäldern durchfließt, ist als naturnah anzusehen. Von Grauerlen dominierte Auwälder beschränken sich auf den oberen Bereich der Eintiefungsstrecke. Quer zur Fließrichtung verlaufende Sandsteinschwellen, bemooste Felsblöcke, Kiesbänke und Totholzablagerungen bedingen eine hohe Strukturvielfalt im Gewässerbett (Parthl et al. 2004).

Abb B.46: Blick auf die Rotachschlucht. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.47: Strukturgüteparameter der Rotach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

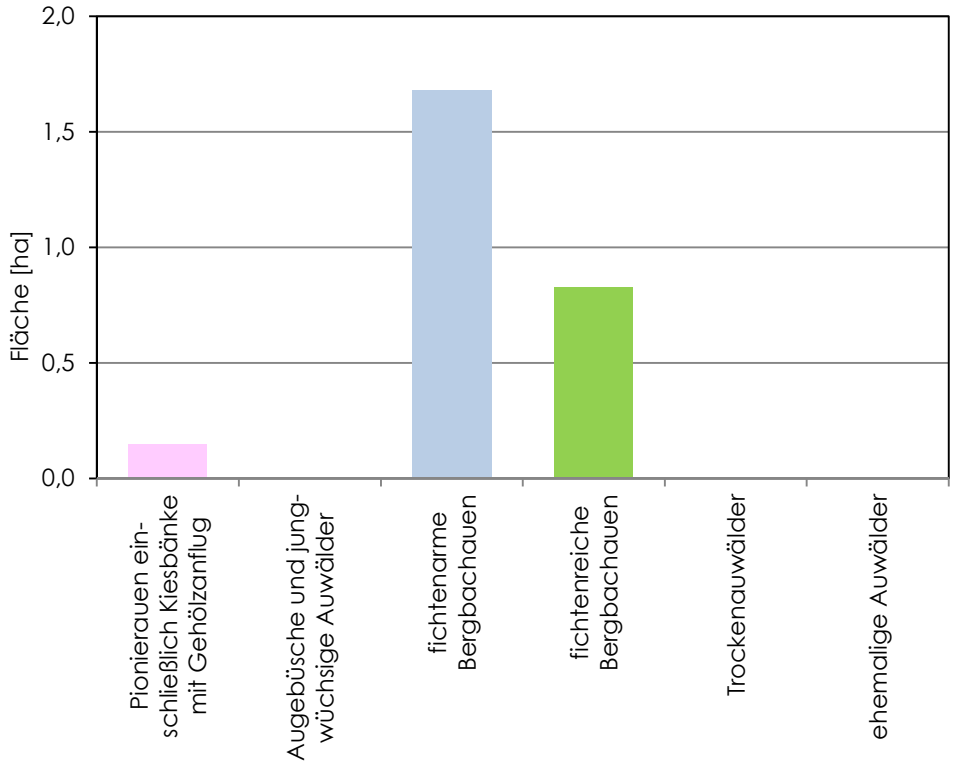


Abb B.48: Erfasste Auwaldfläche an der Rotach

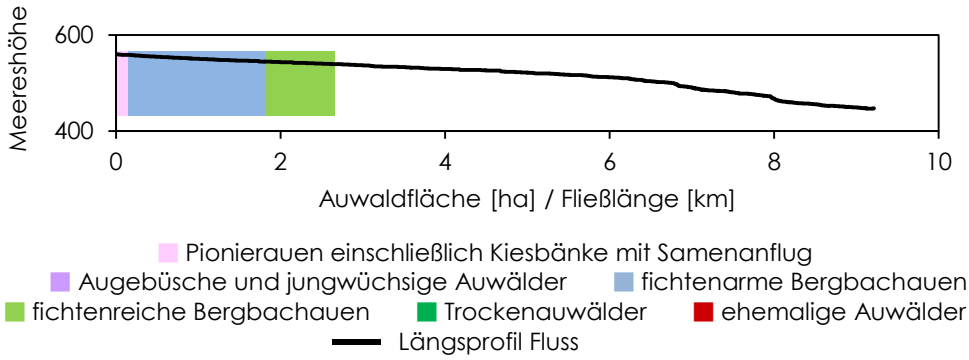


Abb B.49: Höhenverbreitung der Auwälder an der Rotach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.3. Weißach

Beschreibung

Die Weißach ist ein Hochgebirgsfluss ohne Gletschereinfluss (Zöhrer & Beiser 2009d). Sie entspringt in Deutschland im Landkreis Oberallgäu südwestlich des Immenstädter Horns. In Vorarlberg bildet sie die Gemeindegrenze zwischen Sulzberg und Riefensberg bzw zwischen Doren und Krumbach sowie Langenegg, bevor sie in die Bregenzerach mündet.

Das Abflussregime ist infolge eines Kraftwerks kurz oberhalb der Staatsgrenze schwallbeeinflusst. Trotzdem ist die Weißach großteils naturnah. Strukturökologische Defizite ergeben sich durch lokale Sicherungen von Prallufern, Uferanbrüchen und Brückenbauwerken vor allem im Bereich oberhalb der Bolgenachmündung. Hier durchließt die Weißach mit vergleichsweise geringem Gefälle den breiten Talgrund der durch Grünland und Freizeitnutzung (Golfplatz) geprägten Kulturlandschaft zwischen Riefensberg und Sulzberg in großen Bögen (Parthl et al. 2004). Der Fluss wird teils von Gehölzgalerien, teils von Auwäldern begleitet – am großflächigsten bei Unterlitten im Bereich der Jagdbachmündung und bei Brunnerau: Hier dominieren Weidengebüsche, Grauerlenauen und eschenreiche Hartholzauen (Zöhrer & Beiser 2009d).

Abb B.50: Blick auf die Weißach im Bereich des Golfplatzes Riefensberg. Foto © Land Vorarlberg

Im Unterlauf hat sich die Weißach tief in die Mergel und Sandsteine der Molassezone eingeschnitten und durchfließt eine ursprüngliche Waldschlucht. Die Uferhänge sind vielfach mit Rutschungen und Felsstufen durchsetzt. Im meist relativ breiten Flussbett sind in den flacheren Fließstrecken große Sand- und Kiesbänke entstanden, die nur periodisch überflutet werden. Hier sind unterschiedliche Sukzessionsstadien mit Pestwurzfluren, Weidenauen, Grauerlenauen oder Hartholzauen entwickelt (Zöhrer & Beiser 2009c, Parthl et al. 2004).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

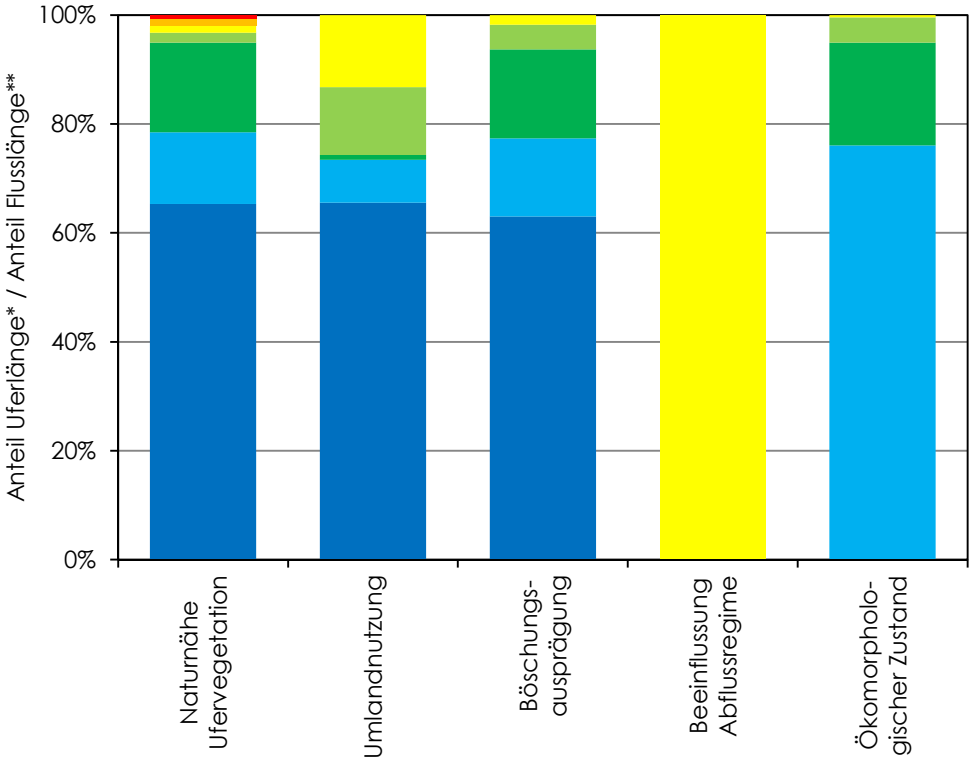
Abb B.51: Weißachschlucht unterhalb der Brücke der Vorderwälder Straße (L4) zwischen Doren und Krumbach.

Im Bereich unterhalb der Hangrutschung Doren stocken auch Weidenauwälder, die von Lavendelweide, Korbweide und Silberweide aufgebaut werden. Der Fluss ist in diesem Abschnitt inzwischen Lebensraum für den Biber (Beobachtung frischer Spuren am 20.10.2015), der seit 2006 wieder in Vorarlberg vorkommt.

Abb B.52: Weißach im Bereich der Hangrutschung Doren. In diesem Bereich sind von Weiden dominierte Auwälder ausgebildet.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.53: Strukturgüteparameter der Weißach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

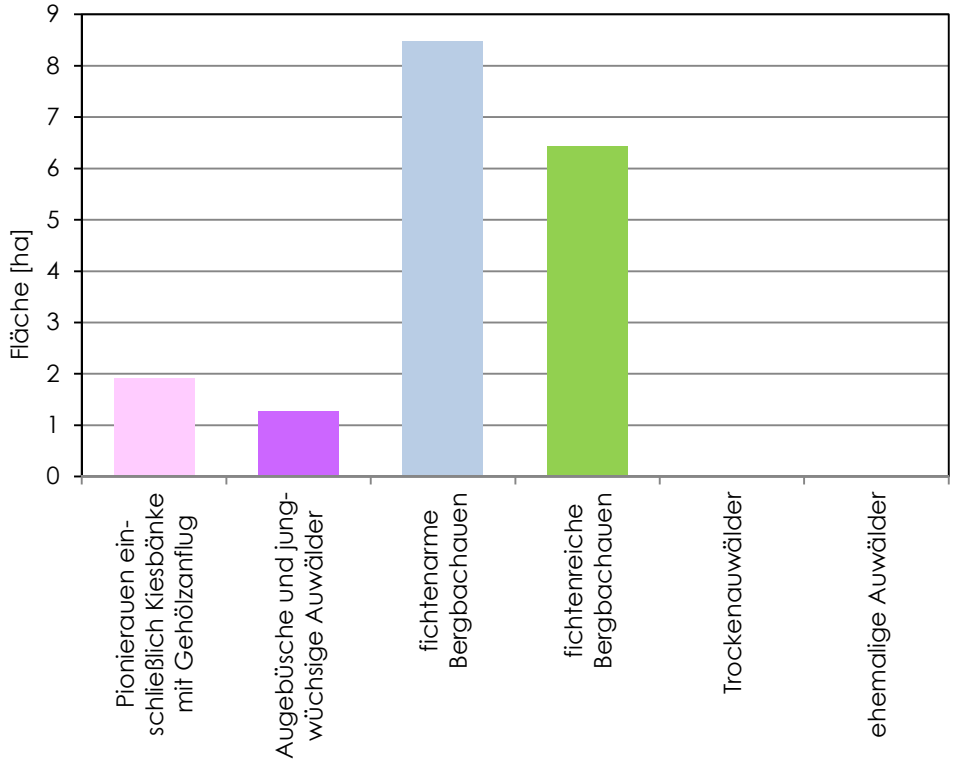


Abb B.54: Erfasste Auwaldfläche an der Weißach

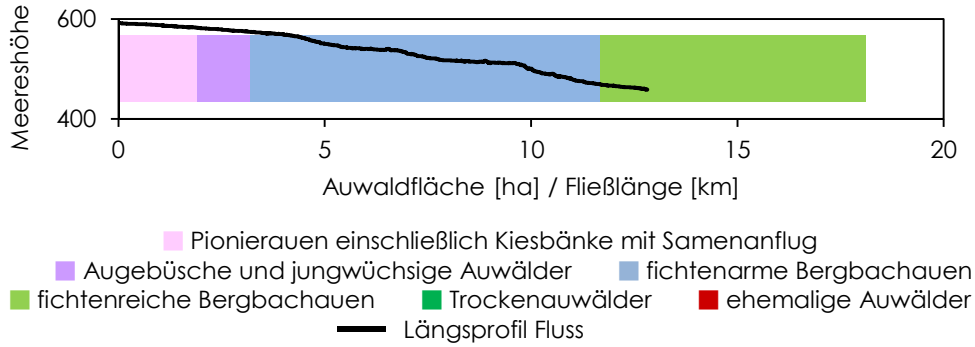


Abb B.55: Höhenverbreitung der Auwälder an der Weißach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.4. Subersach

Beschreibung

Die Subersach ist einer der wichtigsten Zubringer der Bregenzerach. Der naturnahe Fluss, der allerdings teilweise durch Wasserkraftnutzung beeinflusst ist[1], entspringt im Bereich des Gerachsattels im Gemeindegebiet von Bezau an der Wasserscheide zum Kleinen Walsertal. Der über 25 km lange Fluss ist durch eine mäßige Geschiebefracht gekennzeichnet und entwässert ein Einzugsgebiet von ca 110 km².

Unterhalb des Hochgerachs durchfließt die junge Subersach einen weiten, von Mooren geprägten Hochtalboden mit geringem Gefälle, bevor sie unter Ausbildung eines Wasserfalls und mehrerer kaskadenartiger Überfälle die etwa 300 m hohen Kalkwände der Tellifluh überwindet (Parthl et al. 2004).
Im Bereich der Wiesbodenalpe sind typische Gebirgsbachauen zu finden. Die Kiesbänke sind teils nahezu vegetationslos bzw mit Pioniergesellschaften bewachsen, teils werden sie von strauchförmigen Weidengebüschen eingenommen, die auf weniger häufig überschwemmten Standorten zu höherwüchsigen Auwäldern überleiten (Zöhrer & Staudinger 2009c).
Im Bereich der anschließenden Mergelzone hat sich die Subersach wieder tiefer eingegraben, bevor sie sich bei Schönebach zu breiten Schotterbänken weitet. Die Vegetation wird hier durch großflächige, offene Sedimentablagerungen, Pionierauen, Weidengebüsche und Grauerlenauwälder geprägt, die teilweise zu von Bergahorn und Eschen oder von Fichten dominierten Auwaldstadien mit einer üppigen Kraut- und Strauchschicht überleiten (Zöhrer & Staudinger 2009c).

Abb B.56: Subersach östlich Schönebach.

[1] Ca. 6 km oberhalb der Gschwendtobelbrücke wird die Subersach gemeinsam mit dem Wüstenbach gefasst. Das Wasser wird durch einen 38 km langen Freispiegelstollen in den Bolgenachspeicher geleitet. Dies bedingt eine rund 10 km lange Restwasserstrecke von der Wasserfassung bis zur Mündung in die Bregenzerach.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Im Bereich der Oberen Auenalpe ist die Subersach durch ein mächtiges Sperrenbauwerk beeinträchtigt. Unterhalb der Auenalpen folgte ein canyonartig eingeschnittener Abschnitt mit mehreren imposanten Gefällestufen (Parthl et al. 2004).

Abb B.57: Schluchtstrecke der Subersach unterhalb der Auenalpen.

Im weiteren Verlauf fließt die Subersach durchgehend bis zur Mündung in einem großteils bewaldeten Bachtal, das sich stellenweise zu einer Schlucht verengt. Sie bildetdie Gemeindegrenze zwischen Egg und Sibratsgfäll, Hittisau und Lingenau und ist durch eine vielfältige Geologie mit Schichtfolgen von Flysch, Molasse, Schrattenkalk und Seetonen, teils auch Moränenmaterial geprägt (Zöhrer & Grass 2009b).

Abb B.58: Subersachschlucht zwischen Lingenau und Egg.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Die steilen Einhänge sind meist mit naturnahen Waldgesellschaften bestockt, deren Ausprägung in Abhängigkeit von Exposition und Untergrund variiert (Zöhrer & Grass 2009b, 2009c, Zöhrer & Staudinger 2009d, 2009e). Insbesondere unterhalb der alten Straßenbrücke bei Lingenau ist eine tief eingeschnittene Schluchtstrecke mit großen Steinen und Blöcken im Bachbett sowie turbulenten Strömungsverhältnissen ausgebildet. Die Kalktsinterbildungen in den steilen Einhängen südlich von Kapf sind als die größte Quelltuffflur Vorarlbergs von überregionaler Bedeutung (Parthl et al. 2004).

Die Geländetopografie bestimmt die Auwaldentwicklung: In breiteren Abschnitten mit Schotterbänken stocken häufig Grauerlenauen in unterschiedlichen Entwicklungsstadien und mit wechselndem Fichtenanteil; oft sind zudem Lavendelweidengebüsche entwickelt. Auf höher gelegenen Standorten kommen Esche und Bergahorn häufig vor.

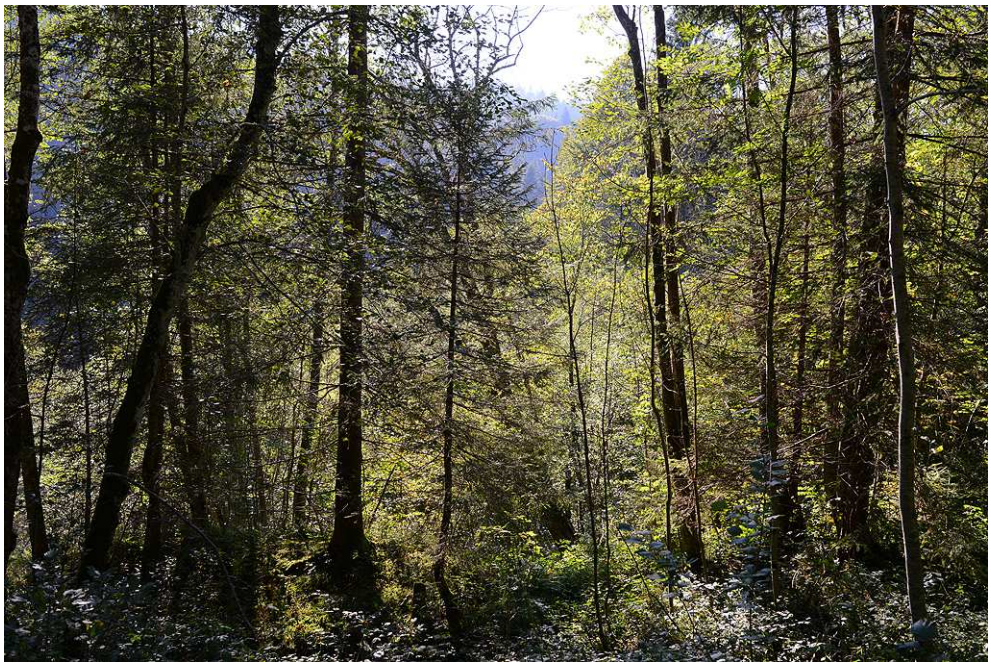


Abb B.59: Hartholzauwald auf einer ehemaligen Flussterrasse unterhalb der Hinterbergalpen. Neben Fichten prägen vor allem Esche und Bergahorn die Baumschicht.

Auwälder konzentrieren sich auf folgende Abschnitte:

- zwischen Nussbaumers Krähenbergalpe und Rubachmündung (westlich des Campingplatzes am Krähenberg)
- Mähmooser Knie (nordwestlich des Ortsgebiets von Sibratsgfäll)
- unterhalb der Hittisauer Hinterbergalpen
- zwischen Steinpisgraben Nord und Hirtobelbach (südlich des Ortsgebiets von Hittisau)
- zwischen Scheibach und Elsengraben (östlich der Lingenauer Straßenbrücke).

Insbesondere das Mähmooser Knie zeigt eindrucksvoll die Umlagerungsdynamik eines naturbelassenen Gebirgsflusses mit ausgedehnten Schotterbänken, die in dynamischen Bereichen vegetationslos, ansonsten mit für Gebirgsbäche typischer Vegetation bestockt sind, und durch einen hohen Anteil an Schwemm- und Totholz charakterisiert sind (Parthl et al. 2004). Auwälder werden in diesem Bereich von Grauerlen

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

dominiert, die auf älteren, kaum mehr überschwemmten Standorten durch einen hohen Fichtenanteil charakterisiert sind. Auch Pioniergehölze sind ausgebildet, die zumindest teilweise ebenfalls von Grauerlen aufgebaut werden.

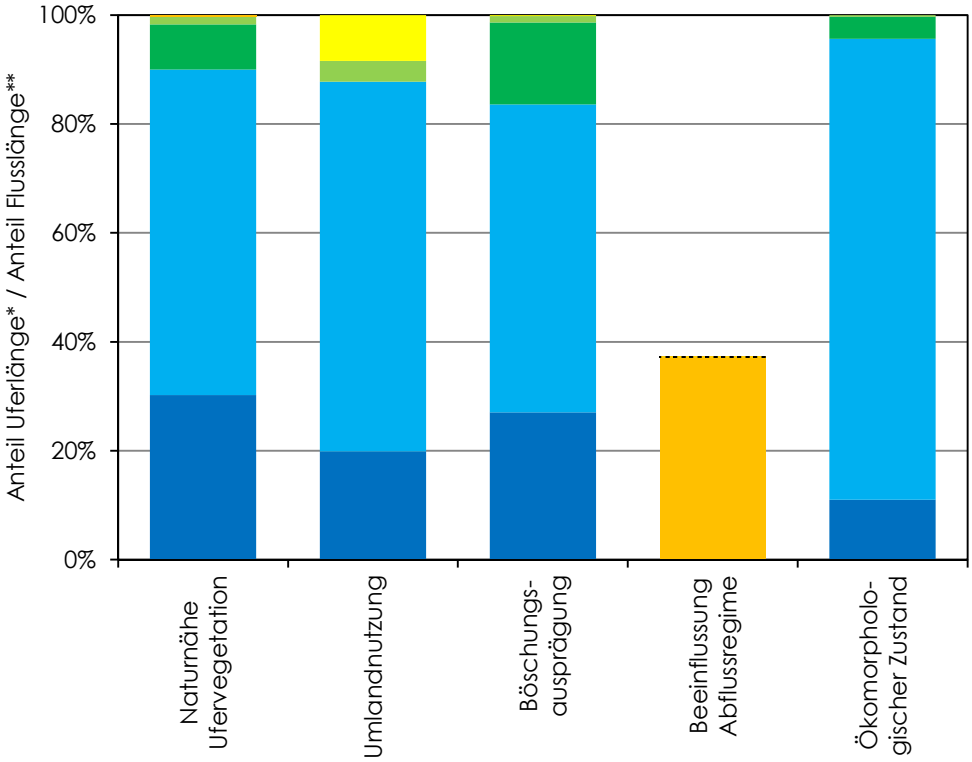
Abb B.60: Kiesbank an der Subersach im Bereich des Mähmoser Knies.

Unterhalb der Hinterbergalpen haben sich auf einer erhöhten Flussterrasse Auwälder aus Grauerle, Fichte, Esche und Bergahorn etabliert. Auch zwischen Steinpisgraben Nord und Hirtobelbach sind Auwälder auf einer ehemaligen Flussterrasse erhalten, wobei hier teilweise bereits auch Buchen beigemischt sind. Ein Altarm, heute ein Stillgewässer, erinnert an einen ehemaligen Flussarm, der im 20. Jahrhundert zeitweise direkt am Hangfuß floss. Die vorgelagerten Kiesbänke sind mit Lavendelweiden, Reifweiden und Grauerlen bewachsen.

Abb B.61: Lavendelweiden und junge Grauerlen auf einer Schotterbank im Gebiet zwischen Steinpisgraben Nord und Hirtobelbach.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.62: Strukturgüteparameter der Subersach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

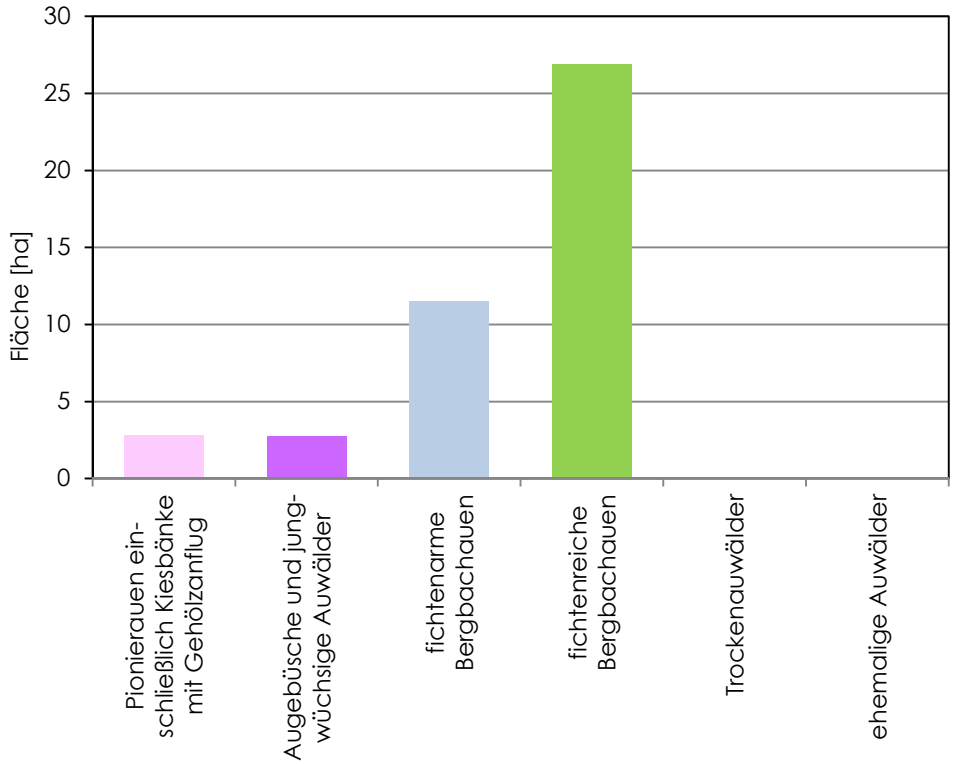


Abb B.63: Erfasste Auwaldfläche an der Subersach

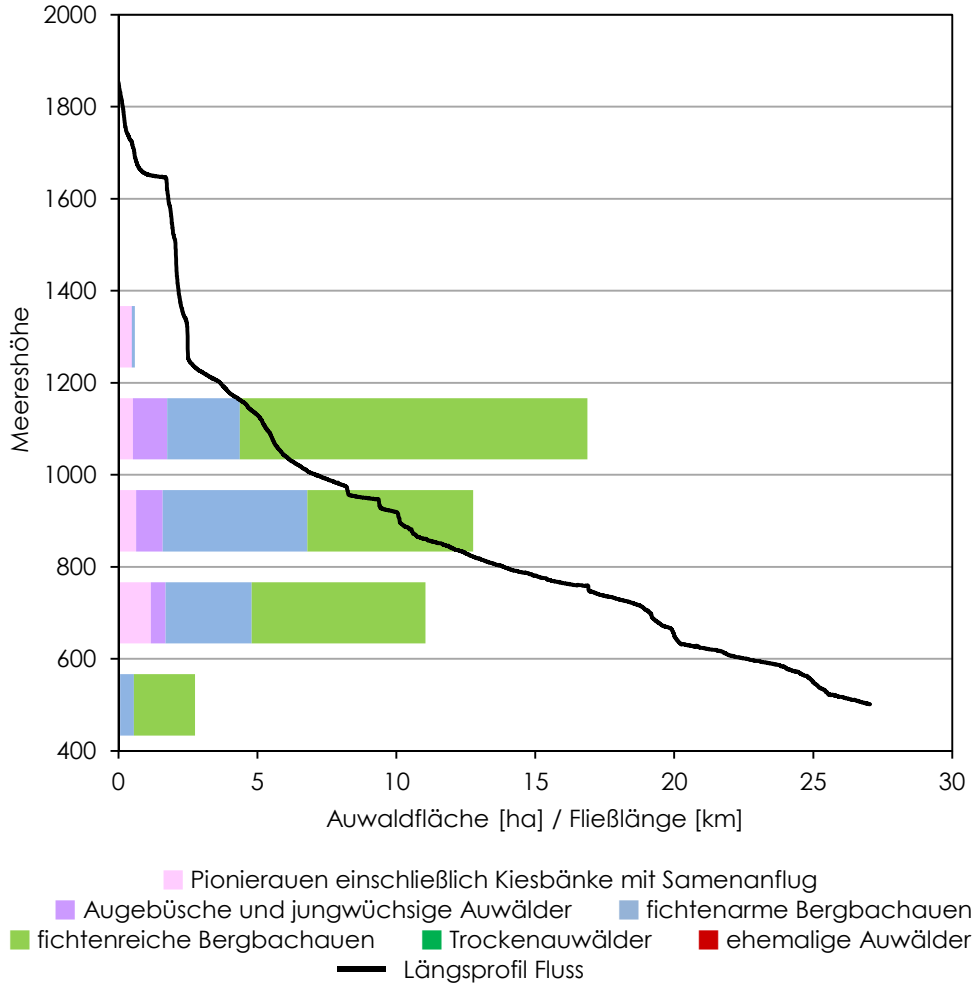


Abb B.64: Höhenverbreitung der Auwälder an der Subersach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.5. Rubach

Beschreibung

Die Rubach – in Deutschland als Schönbach bzw als Achbach bezeichnet – ist der größte Zubringer der Subersach. Sie entspringt in Bayern im Gemeindegebiet von Oberstdorf an der Südflanke der Unteren Gottesackerwände nahe dem Rohrmoossattel, der Teil der Europäischen Hauptwasserscheide zwischen Rhein und Donau ist.
In Vorarlberg bildet die Rubach zunächst auf einer Länge von etwa 2 km bis zum Zusammenfluss mit dem Fugenbach die Staatsgrenze, anschließend fließt sie schluchtartig in den flyschigen Untergrund eingetieft durch die teils bewaldete, teils von Alpwirtschaft geprägte Landschaft zwischen Rindberg und Krähenberg im Gemeindegebiet von Sibratsgfäll bis zur Subersach.

Abb B.65: Südlich des Rindbergs ist das Bachbett der Rubach tief in den Untergrund eingeschnitten.

Die Rubach ist großteils als natürlich anzusehen. Strukturökologische Beeinträchtigungen durch Ufersicherungen und Alpwirtschaft beschränken sich auf den Unterlauf zwischen Krähenbergalpe und Mündung, wo der Fluss kaum mehr eingetieft ist (Parthl et al. 2004).

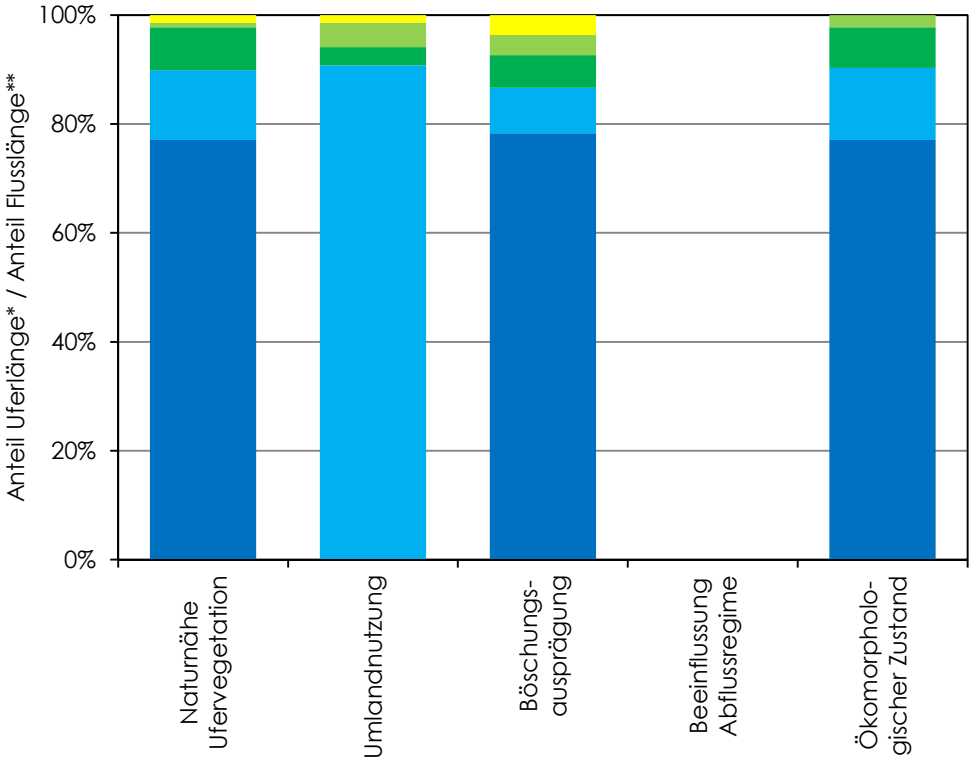
Der Aubereich mit nicht oder nur spärlich bewachsenen Kiesbänken, Lavendelweidengebüschen und unterschiedlich stark von Fichten durchsetzten Grauerlenauwäldern auf älteren Ablagerungen geht in die bewaldeten, forstwirtschaftlich kaum überformten Hangflanken über (Parthl et al. 2004, Zöhrer & Staudinger 2009d). Insbesondere im Bereich der Rubachalpen ist das Bachbett breit und zeigt einen verzweigten Flusslauf mit ausgedehnten Schotterablagerungen (Zöhrer & Staudinger 2009d). Aufgrund des instabilen Untergrunds sind Hangrutschungen häufig. Mächtige Totholzablagerungen und Felsblöcke fördern die Strukturvielfalt im Bachbett (Parthl et al. 2004).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.66: Unterlauf der Rubach im Bereich der Brücke zum Krähenberg.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.67: Strukturgüteparameter der Rubach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

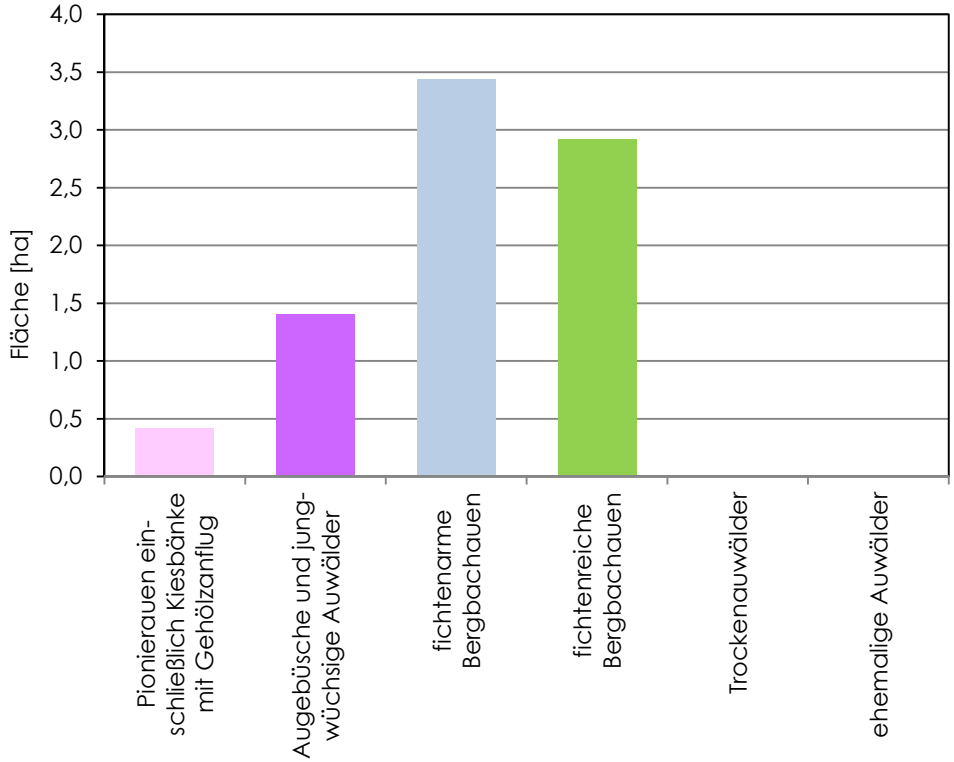


Abb B.68: Erfasste Auwaldfläche an der Rubach

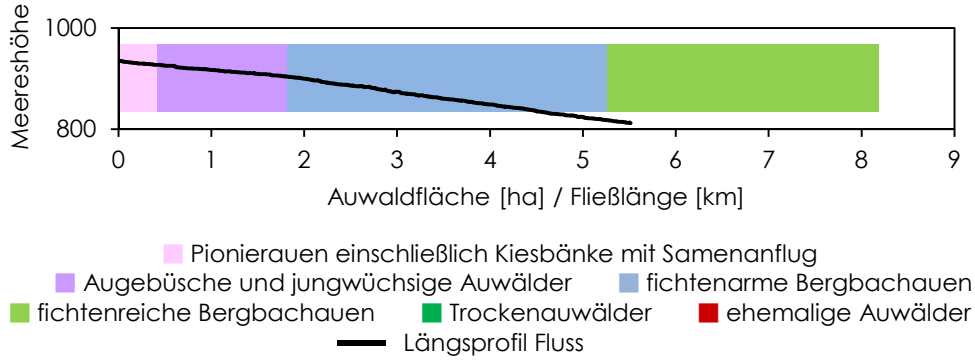


Abb B.69: Höhenverbreitung der Auwälder an der Rubach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.6. Mellenbach

Beschreibung

Der Mellenbach entwässert das Mellental, das sich vom Ortsgebiet Mellau im hinteren Bregenzerwald bis zu zur Nordwestflanke des Hohen Freschens bzw bis zur Sünser Alpe im Gemeindegebiet von Dornbirn erstreckt.

Das Quellgebiet liegt westlich des Portlahorns. Im Oberlauf ist der Bach durch einen Wechsel von engen Steilstufen und flacheren, aufgeweiteten Gewässerstrecken geprägt. „Im Dös" ist ein imposanter Wasserfall mit anschließender, unzugänglicher Schluchtstrecke mit fast senkrechten Einhängen ausgebildet (Parthl et al. 2004).

Auch im Mittellauf ist der Mellenbach ein dynamischer Gebirgsbach. Das tiefe Kerbtal zeigt sowohl Schluchtstrecken als auch kleinere Talaufweitungen. In Engstellen ist das Bachbett grobblockig, durch das Spritzwasser und die hohe Luftfeuchtigkeit sind die Felsblöcke oft dicht bemoost. Teilweise ziehen Felshänge, teilweise auch mit Schluchtwäldern bestockte Flanken bis zum Bach (Zöhrer & Staudinger 2014). Auch mehr oder weniger großflächige, natürlich bedingte Hangrutschungen sind in den Valendis-Mergeln häufig (Parthl et al. 2004, Zöhrer & Staudinger 2014).

Abb B.70: An Engstellen verhindert die Geländetopografie die Entwicklung von Auwäldern.

In breiteren Abschnitten sind Schotterfluren ausgebildet, die in Abhängigkeit von Alter und Korngrößenverteilung mit den unterschiedlichen Entwicklungsstadien einer Gebirgsbachau bewachsen sind – von Kiesbettfluren über initiale Weidengebüsche bis zu geschlossenen Augebüschen und Auwäldern sind alle Sukzessionsstadien zu beobachten. Am häufigsten sind Grauerlenauwälder mit unterschiedlich hohem Fichtenanteil, die teils auch in hartholzauähnliche Wälder mit Fichte, Esche und Bergahorn

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

überleiten. Am großflächigsten sind Auwälder im Abschnitt oberhalb von Dösvorsäß und Suttiservorsäß ausgebildet (Zöhrer & Staudinger 2014).

Abb B.71: In Bereichen mit breiterem Flussbett sind typische Gebirgsbachauen mit Lavendelweidengebüschen und Grauerlenauen entwickelt, die in Randbereichen häufig in von Fichten dominierte Auwälder überleiten.

Abb B.72: Mellenbach oberhalb von Dös- bzw Suttiservorsäß.

Mit Ausnahme des Unterlaufs ist der Mellenbach ökomorphologisch weitgehend naturnah bzw stellenweise natürlich; nur im Bereich der Hintermellenalpe und der Lindachalpe ist der Bach geringfügig durch land- und forstwirtschaftliche Nutzungen überformt. Unterhalb der Mündung des Haslachbachs sind durch die parallel zum Mellenbach verlaufende Straße verstärkt Ufer- und Sohlsicherungsmaßnahmen vorhanden (Parthl et al. 2004).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

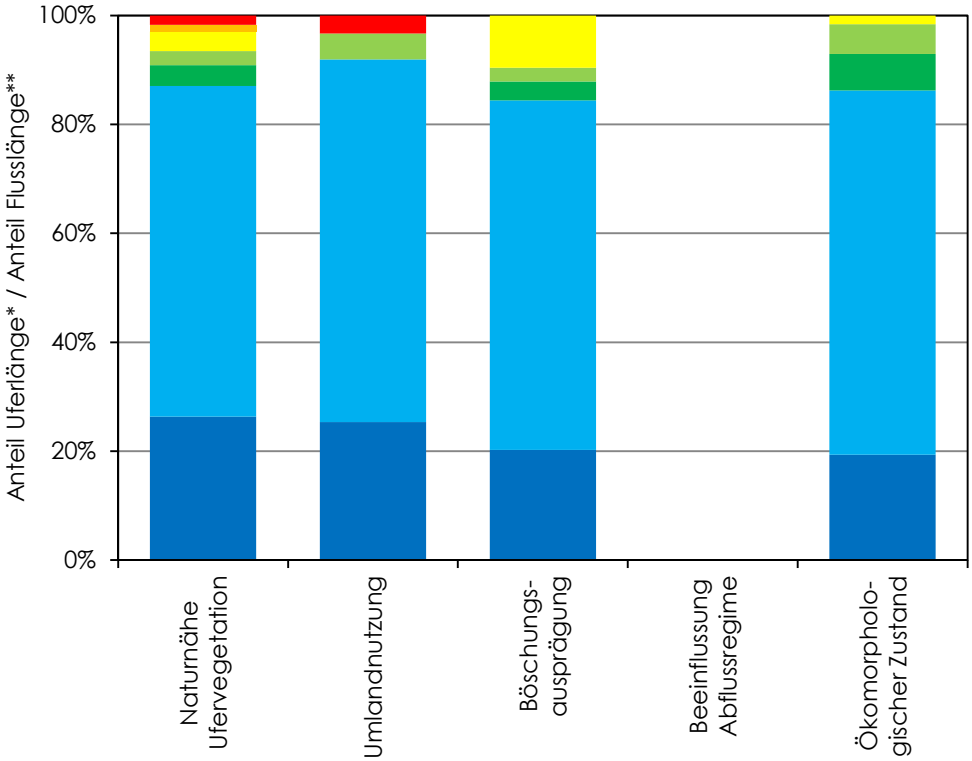
Abb B.73: Die Bachböschungen zur Straße sind gesichert.

Der unterste Abschnitt im Siedlungs- bzw Landwirtschaftsgebiet von Mellau wurde nach dem Hochwasser 2005 großteils eingetieft und neu verbaut; der Uferbewuchs ist hier noch lückig und jungwüchsig.

Abb B.74: Blick auf den Unterlauf des Mellenbachs am Ortsrand von Mellau. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.75: Strukturgüteparameter des Mellenbachs (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

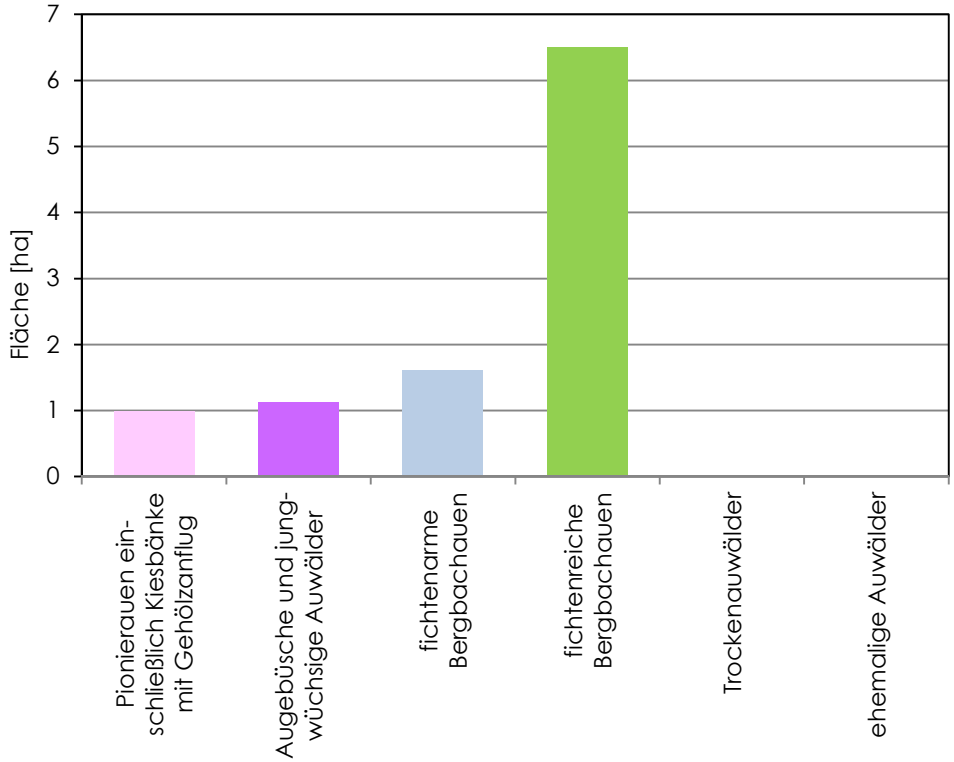


Abb B.76: Erfasste Auwaldfläche am Mellenbach

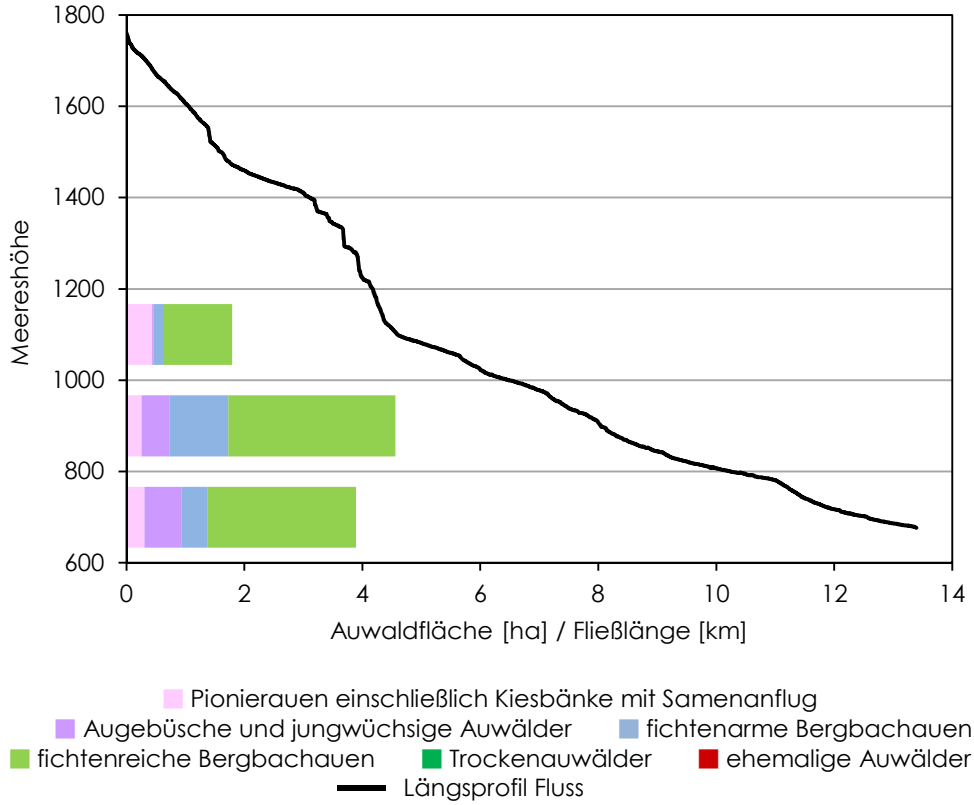


Abb B.77: Höhenverbreitung der Auwälder am Mellenbach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.7. Dornbirnerach

Beschreibung

Die Dornbirnerach ist ein Kalkalpenfluss mit Zubringern aus der Molassezone im Unterlauf (Grabherr 1993). Sie entwässert bis zum Talrand des Rheintals ein ca. 51 km² großes Einzugsgebiet, das zu den niederschlagreichsten Regionen in Vorarlberg zählt.

Auf der 2,7 km langen Fließstrecke vom Zusammenfluss der Ebniter- und Kobelach oberhalb von Gütle bis zum Talrand des Rheintals ist die Strukturgüte mäßig bis deutlich beeinträchtigt, das Abflussregime durch Schwall bzw unterhalb der Wasserfassung Enz durch Restwasser verändert (vgl Buhmann et al. 2001).

Abb B.78: Dornbirnerach im Gütle. Der Fluss ist durch Ufersicherungen und Sohlabstürze geprägt.

Abb B.79: Vor allem rechtsufrig beschränken sich gewässerbegleitende Gehölze auf einen schmalen Gehölzsaum.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

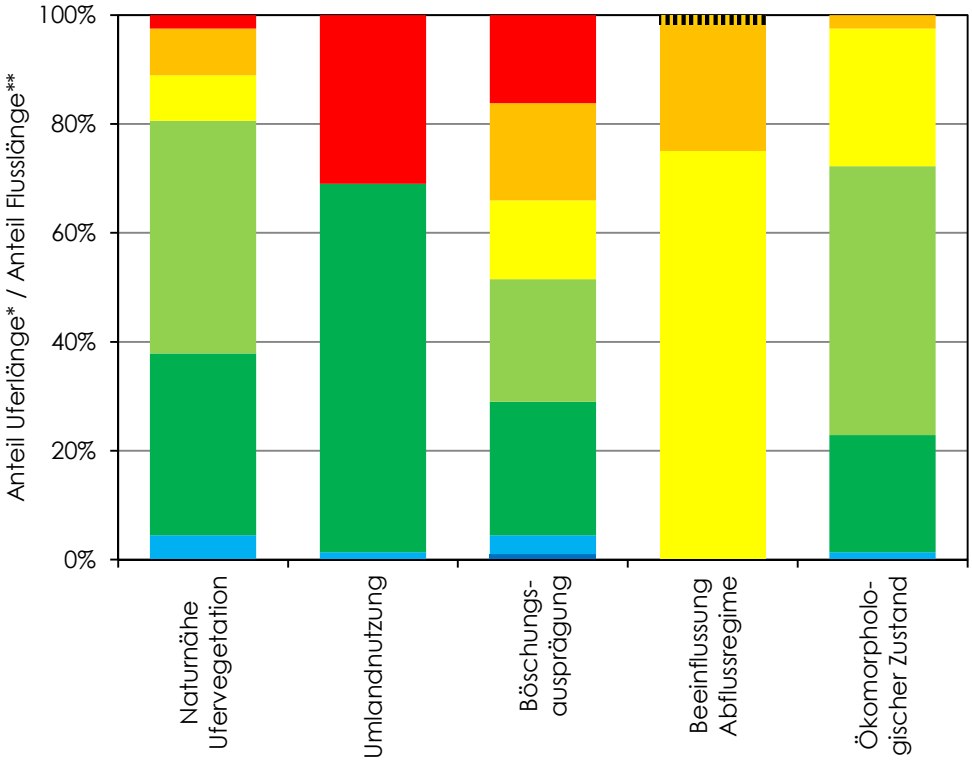
Insbesondere das Nordufer parallel zur Gütlestraße wurde teilweise durch glatte Böschung bis zur Oberkante verbaut (vgl Buhmann et al. 2001). Auch am Südufer befinden sich lokal Infrastrukturen (Freizeiteinrichtungen, Wege), abschnittsweise ziehen hier aber auch die Wälder der steilen Hangflanken bis zum Ufer. Im Gewässerbett sind mehrere Querbauwerke vorhanden (Grabherr 1993).

Die gewässerbegleitende Auvegetation beschränkt sich großteils auf Ufergehölze, Auwälder sind nur sehr kleinflächig, zB unterhalb des Waldbads Enz, erhalten.

Abb B.80: Blick auf die Dornbirnerach zwischen Karrenseilbahn und Waldbad Enz. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.81: Strukturgüteparameter der Dornbirnerach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

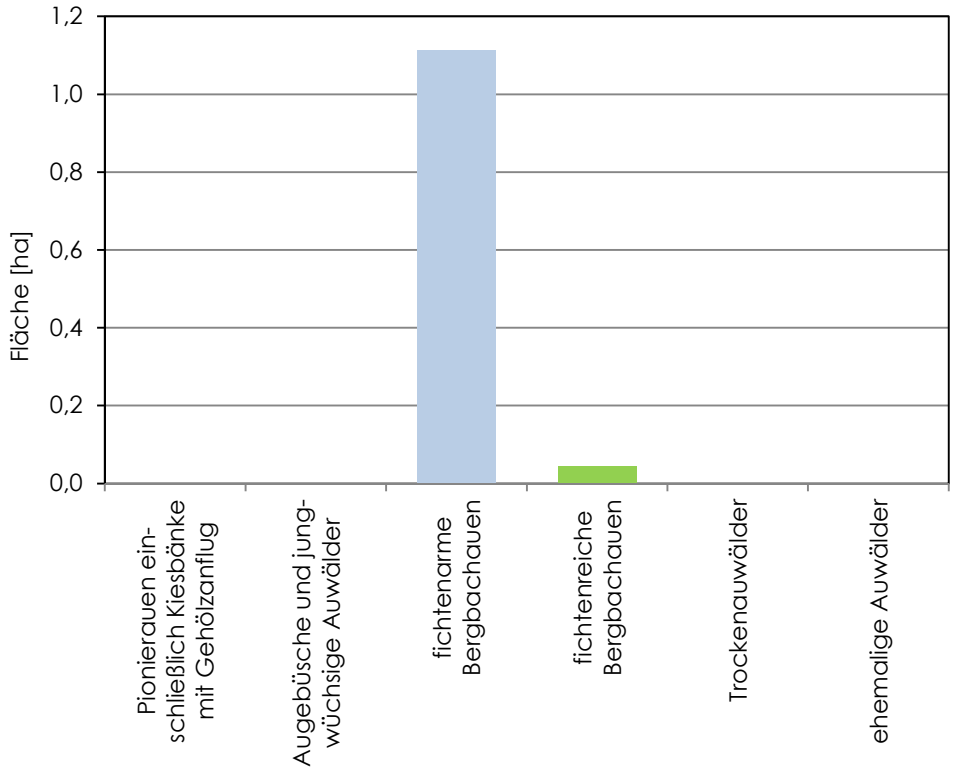


Abb B.82: Erfasste Auwaldfläche an der Dornbirnerach

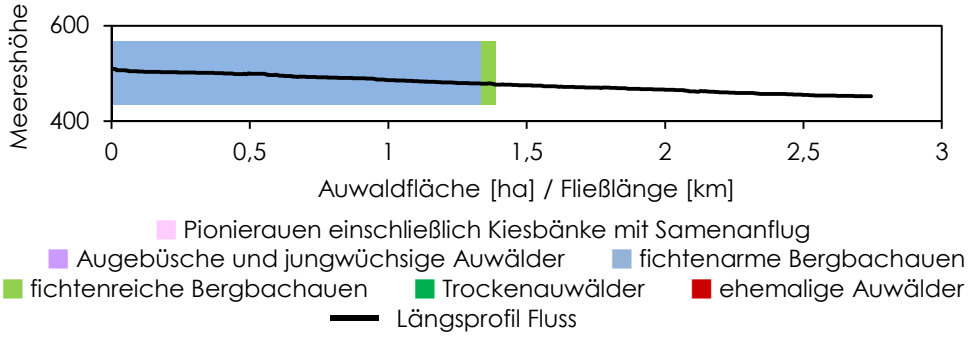


Abb B.83: Höhenverbreitung der Auwälder an der Dornbirnerach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.8. Ebniterach

Beschreibung

Die Ebniterach entspringt im Valorsertal an der Nordwestflanke des Hohen Freschens im Gemeindegebiet von Dornbirn. Im Ober- und Mittellauf durchfließt der Gebirgsbach ein mehr oder weniger enges Kerbtal, das sich tief in die Gesteine der Drusbergschichten eingeschnitten hat. Kieselkalke bewirken Schwellen mit teils mächtigen Wasserfällen, zwischengelagerte Mergel bedingen Aufweitungen (Grabherr 1993).

Abb B.84: Die Ebniterach ist in weiten Strecken durch ein enges, in den Untergrund eingetieftes Bachbett charakterisiert.

Ab der Wasserfassung oberhalb des Gütle wurde die Ebniterach durch Ufermauern und randlich erhöhte Sohlschwellen verbaut, die damit auch als Kurzbuhnen dienen. Dies soll Hangrutschungen und damit eine Verlegung des Flusses verhindern. Im ausgesprochen schotterreichen Bachbett wurden mehrere Geschiebesperren errichtet (Grabherr 1993).

Bergbachauen sind im Wesentlichen auf die Mergelzonen mit breiterem Bachbett (Grabherr 1993) – vor allem auf das Ebnit – beschränkt (Abschnitte zwischen den Mündungen von Kugelbach und Heumöserbach sowie Sattengschwendtgraben und Bruderbach).
Neben Kiesbett- und Pestwurzfluren sind zur Ruhe gekommene Sedimentablagerungen mit Grauerlenauwäldern unterschiedlicher Entwicklungsstadien bewachsen, in denen sich meist schon in jungem Stadium der Übergang zu Fichtenauen andeutet. Die Auflächen zwischen Kugel- und Heumöserbach sind durch eine Straße beeinträchtigt, die die Grauerlenauen teils vom Bach abtrennt (Steixner & Staub 2014, Grabherr 1987).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.85: Auwälder kommen vor allem südwestlich bzw südlich von Ebnit vor. Im Bild eine jungwüchsige Grauerlenau.

Abb B.86: Die Auwälder an der Ebniterach sind vielfach durch einen hohen Fichtenanteil charakterisiert.

Im tief in die anstehenden Gesteinsformationen des Helvetikums eingeschnittenen Unterlauf fehlen Auwälder (mit Ausnahme einer kleinen Fläche kurz oberhalb des Zusammenflusses mit der Kobelach) vollständig; hier wechseln enge Schluchtbereiche mit tiefen Kerbtälern und beckenförmigen Aufweitungen. Bei quer zur Fließrichtung streichenden Schrattenkalkfelsen verengt sich das Tal zu engen, imposanten Klammen (Schanerloch, Schaufelschlucht, Alploch und Rappenloch) (Grabherr 1987).

Das Abflussregime der Ebniterach ist flussab der Wasserfassung „Ebner Sand“ wenige Kilometer unterhalb der Ortschaft Ebnit durch Wasserausleitung verändert. Die Restwasserstrecke reicht bis zum Kraftwerk Ebensand bzw bis zum Staufensee, der in der beckenförmigen Weitung zwischen dem Alploch und dem Rappenloch angelegt

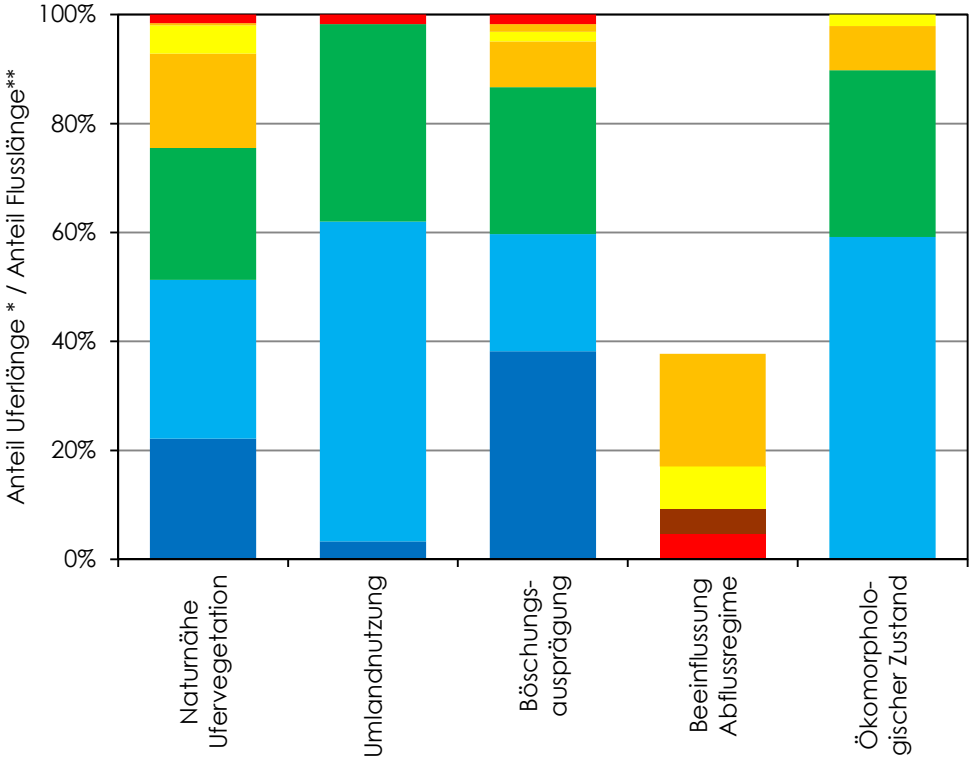
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

wurde. Unterhalb des Staufensees ist das Abflussregime durch Schwellbetrieb verändert (Grabherr 1993).

Abb B.87: Die Ebniterach am Beginn des Schanerlochs.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.88: Strukturgüteparameter der Ebniterach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

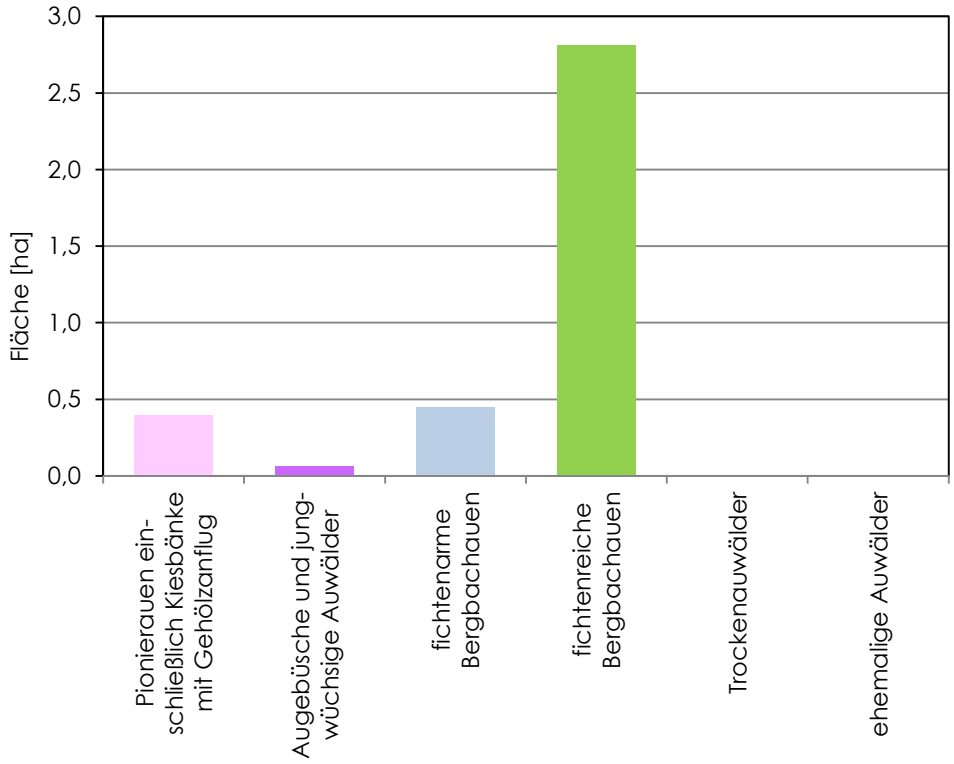


Abb B.89: Erfasste Auwaldfläche an der Ebniterach

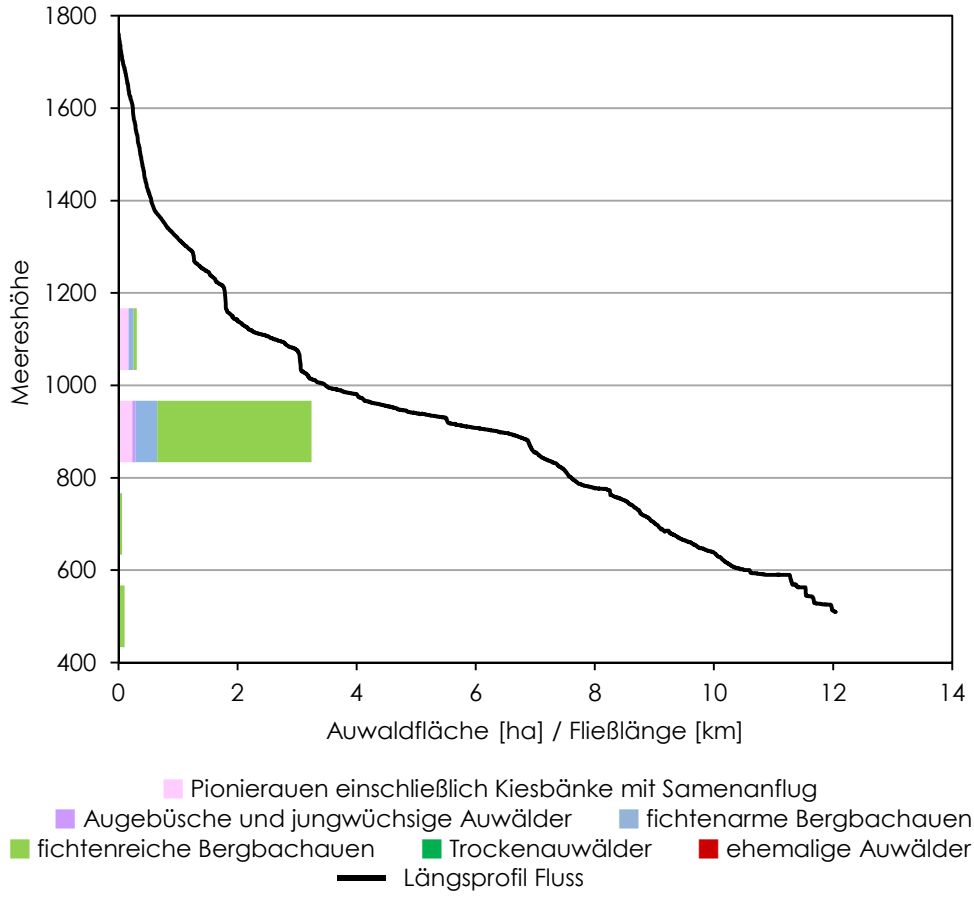


Abb B.90: Höhenverbreitung der Auwälder an der Ebniterach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.9. Kobelach

Beschreibung

Die Kobelach, auch als Gunzenach bezeichnet, entspringt unterhalb der Salzbodenköpfe im Dornbirner Firstgebiet. Ähnlich der Ebniterach ist auch die Kobelach ein typisches Fließgewässer des Helvetikums. Der Wechsel von weicheren Mergelschichten und härteren Kalkschichten führt zur Ausbildung von kleinen Talweitungen mit breiteren Fließstrecken einerseits und zur Entstehung von unzugänglichen Klammen und Schluchten andererseits. Das Bachbett ist überwiegend durch eine hohe Breiten- und Tiefenvarianz gekennzeichnet, das Substrat besteht häufig aus größeren Gesteinsblöcken, teils auch anstehendem Fels. Stellenweise liegt mächtiges Felssturzmaterial im Bachbett (Grabherr 1993).

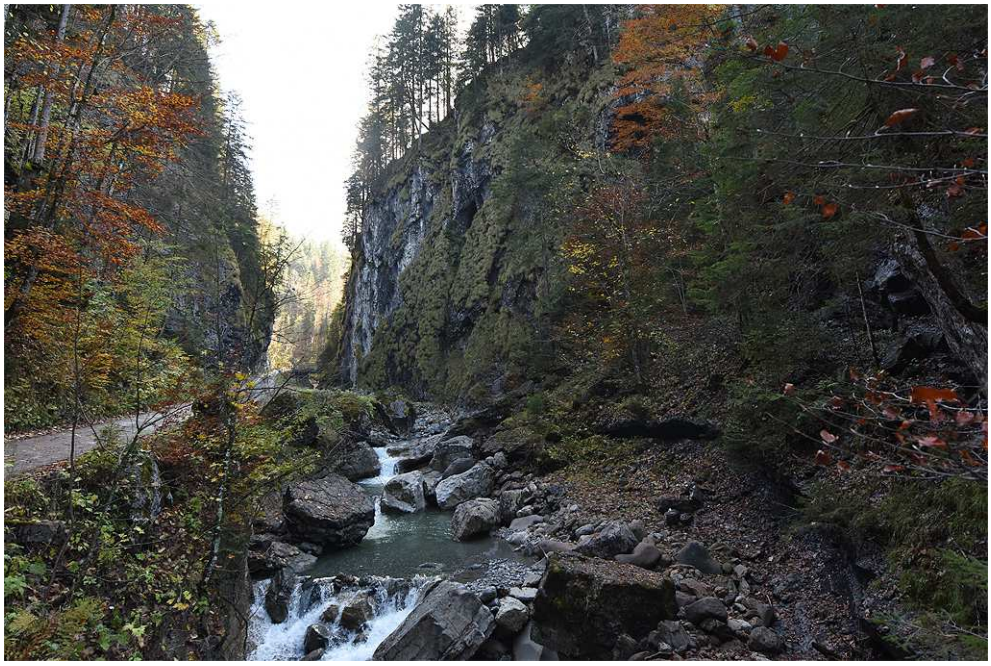


Abb B.91: An der Kobelach sind schmale, schluchtähnliche Abschnitte häufig.

Die Kobelach wird vorwiegend von Hang- und Schluchtwäldern begleitet, die immer wieder mit Rutschungen durchsetzt sind und oft bis unmittelbar ans Ufer reichen. Teilweise verläuft eine Forststraße gewässerparallel, zu deren Sicherung örtliche Verbauungen durchgeführt wurden (Grabherr 1993). Im Bereich der Nestalpe reichen Weideflächen bis an den Bach.

Auwälder sind nur lokal und kleinflächig ausgebildet – vor allem oberhalb der Schluchtstrecke bei der Mündung des Rudachbachs. Sie entsprechen Grauerlenauwäldern, die an selten überschwemmten Standorten in Fichtenauwälder übergehen.

Wie die Ebniterach wird auch die Kobelach energiewirtschaftlich genutzt. Durch die Wasserentnahme beim „Eingefallenen Schrofen“ oberhalb der Müselbachmündung ist die Kobelach bis zum Zusammenfluss mit der Ebniterach auf einer Länge von ca. 1,5 km eine Restwasserstrecke (Grabherr 1993, Buhmann et al. 2001).

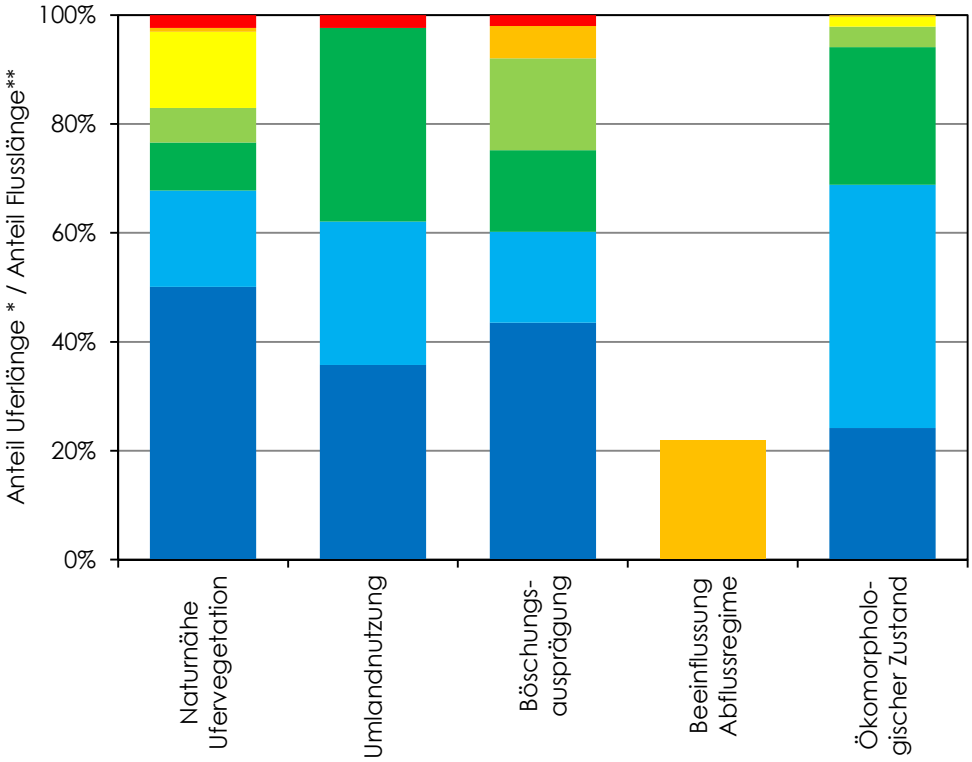
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.92: Aufgrund der hohen Reliefenergie sind Auwälder an der Kobelach überwiegend kleinflächig.

Abb B.93: Grauerlen und Fichten dominieren die Auwälder an der Kobelach.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.94: Strukturgüteparameter der Kobelach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

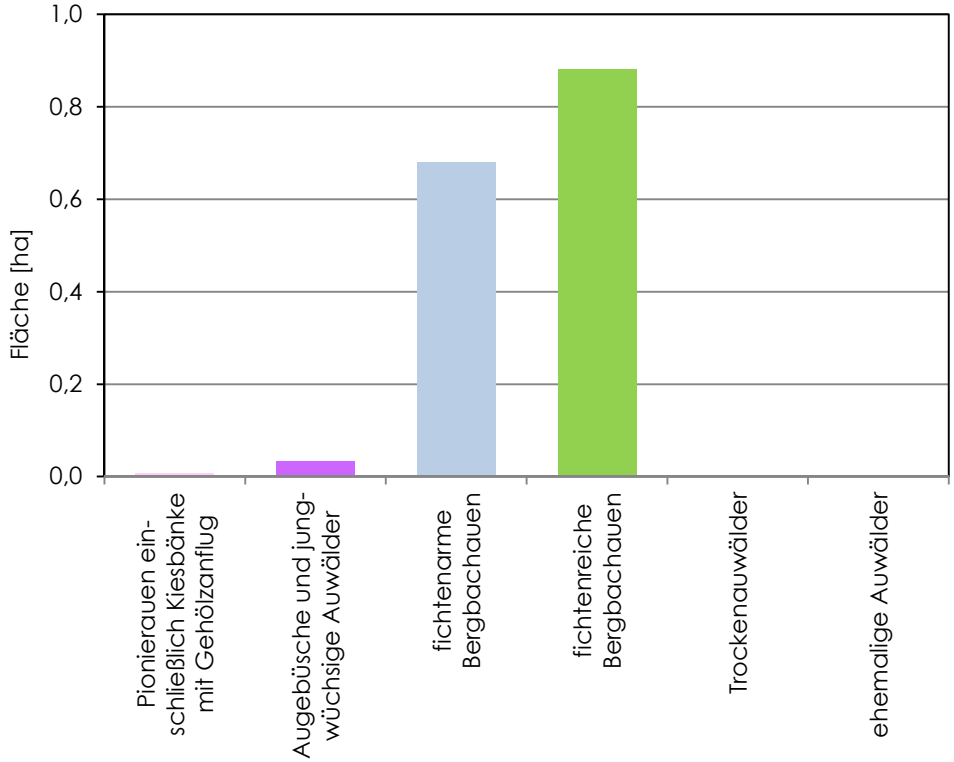


Abb B.95: Erfasste Auwaldfläche an der Kobelach

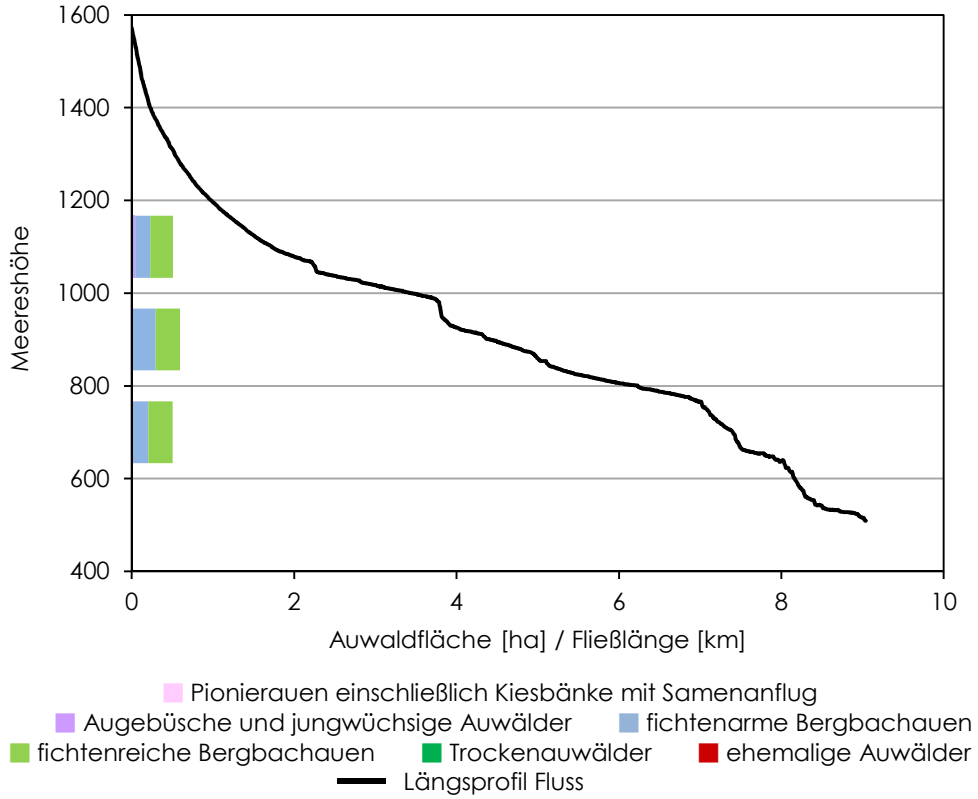


Abb B.96: Höhenverbreitung der Auwälder an der Kobelach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.10. Breitach

Beschreibung

Der Hauptfluss des Kleinen Walsertals durchfließt das Tal vom Zusammenfluss der Quellbäche Turrabach und Derrenbach bei Baad in nordwestlicher Richtung bis zur Staatsgrenze unterhalb von Riezlern. Bei Oberstdorf in Bayern vereinigt sich die Breitach mit Stillach und Trettach zur Iller, die in die Donau und somit ins Schwarze Meer entwässert.

Abb B.97: Zwischen Hirschegg und Riezlern ist die Breitach tief ins Gelände eingeschnitten.

Einerseits prägen schmale, aber strukturreiche und tief eingeschnittene Schluchtabschnitte mit steilen, von naturnahen Wäldern bestockten Einhängen den Fluss, andererseits sind breite Talabschnitte einem großen touristischen Nutzungsdruck ausgesetzt, der sich in verstärkten schutzwasserbaulichen Maßnahmen sowie im Verlust der natürlichen gewässerbegleitenden Gehölzvegetation zeigt. Der Geschiebehaushalt ist durch Kiesentnahmen bei Bödmen und Baad verändert (Parthl et al. 2004).

Dennoch sind entlang der Breitach immer wieder Auwälder und -gebüsche ausgebildet. Daneben säumen häufig Pestwurzfluren die Ufer. Entlang der 12,5 km langen Strecke zwischen Baad und Walserschanze wurden Mitte der 1990er Jahre 22 Brutpaare der Wasseramsel erfasst. Dies entspricht einer Siedlungsdichte von 1,8 Revieren pro Flusskilometer – für mitteleuropäische Verhältnisse ein ausgesprochen hoher Wert (Kilzer 2011).

Größere Vorkommen von Gebirgsbachauen mit Auwäldern und -gebüschen konzentrieren sich auf:

- Gebiet Baad
- Bereich Gemstelboden – Bödmen
- Mittelberg – Schwendle

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

- unterhalb von Hirschegg
- flussab der Brücke Riezlern Westegg – Schwende.

Auwälder sind meist Grauerlenauen, oft mit einem hohen Fichtenanteil. Abschnittsweise sind Übergänge zu Ahorn-Eschenauwäldern mit Bergahorn entwickelt, während häufig überschwemmte Augebüsche von Lavendelweiden dominiert werden.

Abb B.98: Bachbett der Breitach mit Lavendelweidengebüschen bei Baad.

Abb B.99: Blick auf die Breitach bei Mittelberg.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.100: Im Gebiet Mittelberg – Schwendle stocken auf erhöhten Flussterrassen Grauerlenauen, die in Umwandlung zu Fichtenauwäldern begriffen sind.

Die Grauerlenauen im Gebiet Bödmen haben sich auf den Alluvionen des Breitachsees entwickelt, der durch einen Murabgang im Jahr 1930 entstanden ist und sich innerhalb von rund 15 Jahren nahezu vollständig mit Schotter aufgefüllt hat (Wagner 1950). Die Grauerlenauwälder waren die einzigen größeren von Natur aus von Laubhölzern dominierten Waldflächen im ansonsten von Nadelholz geprägten inneren Kleinen Walsertal. Heute sind sie durch Eintiefung des Bachbetts und einem damit verbundenen Absinken des Grundwasserspiegels in Folge von Kiesabaggerungen in Umwandlung zu Fichtenbeständen begriffen (Staudinger 2008a, Parthl et al. 2004).

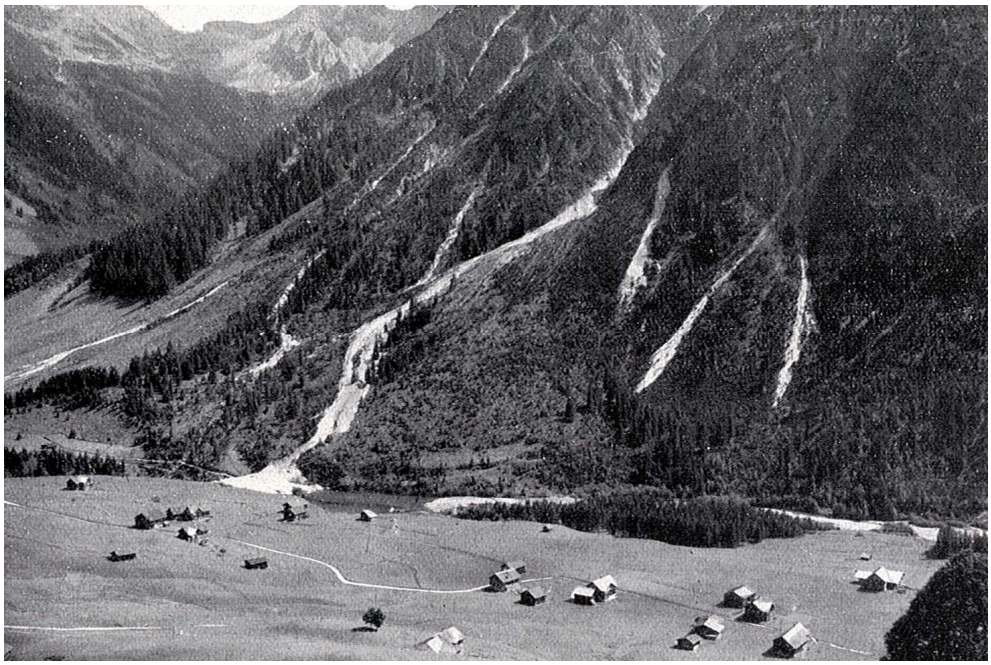


Abb B.101: Breitachsee beim Mittelberg im Jahr 1932. Links die stauende Mure, rechts das Schuttdelta. Foto aus Wagner (1950)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

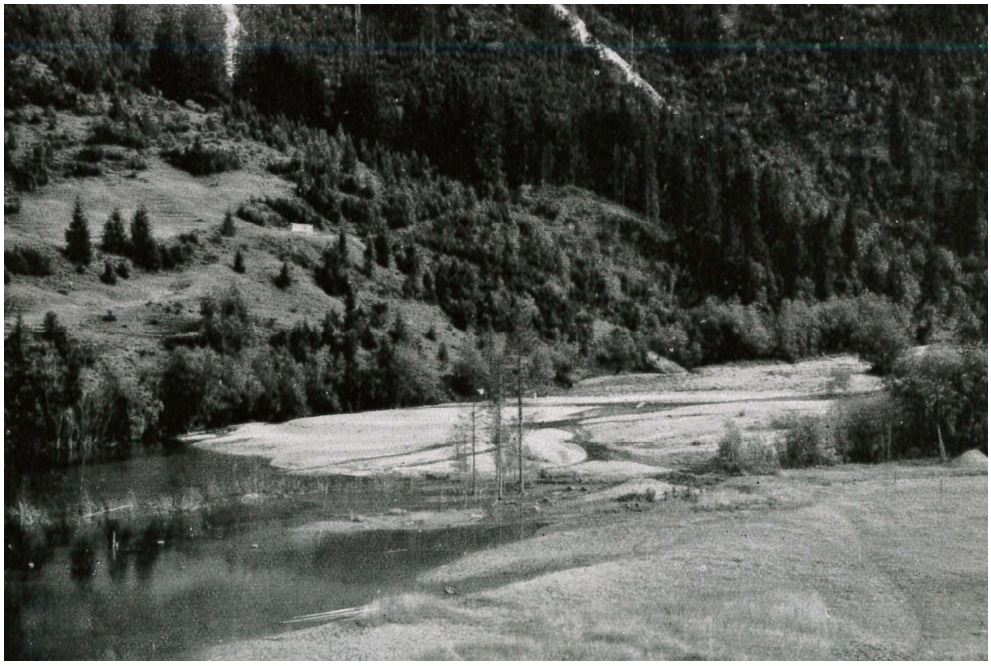
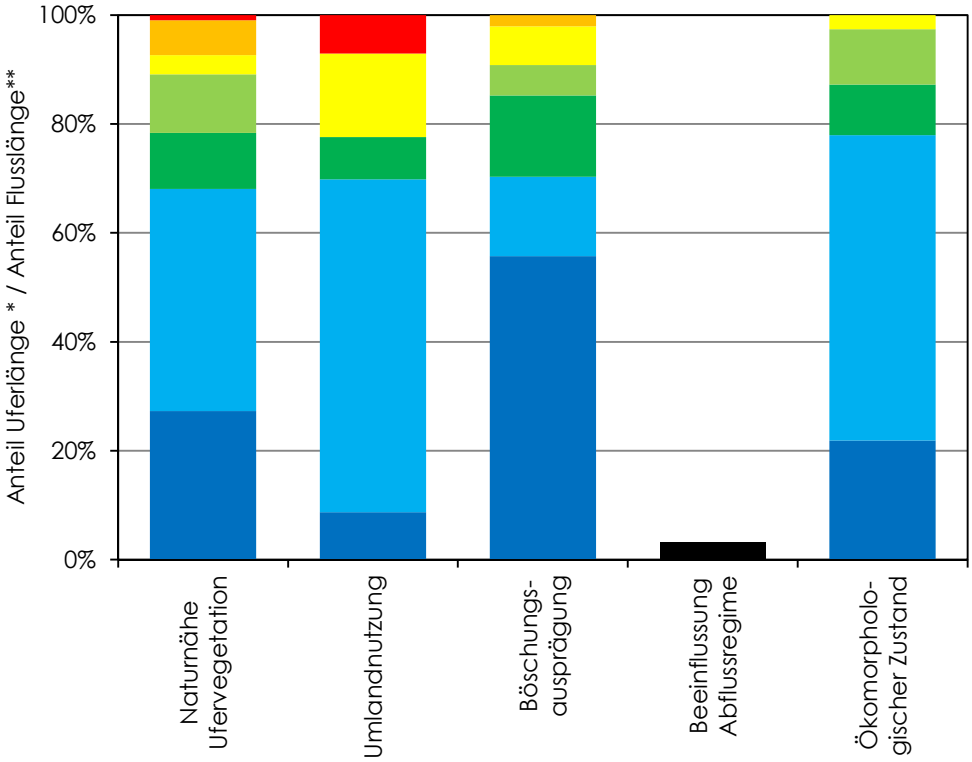


Abb B.102: Delta der Breitach im Breitachsee bei Mittelberg im Jahr 1932. Foto aus Wagner (1950)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.103: Strukturgüteparameter der Breitach (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

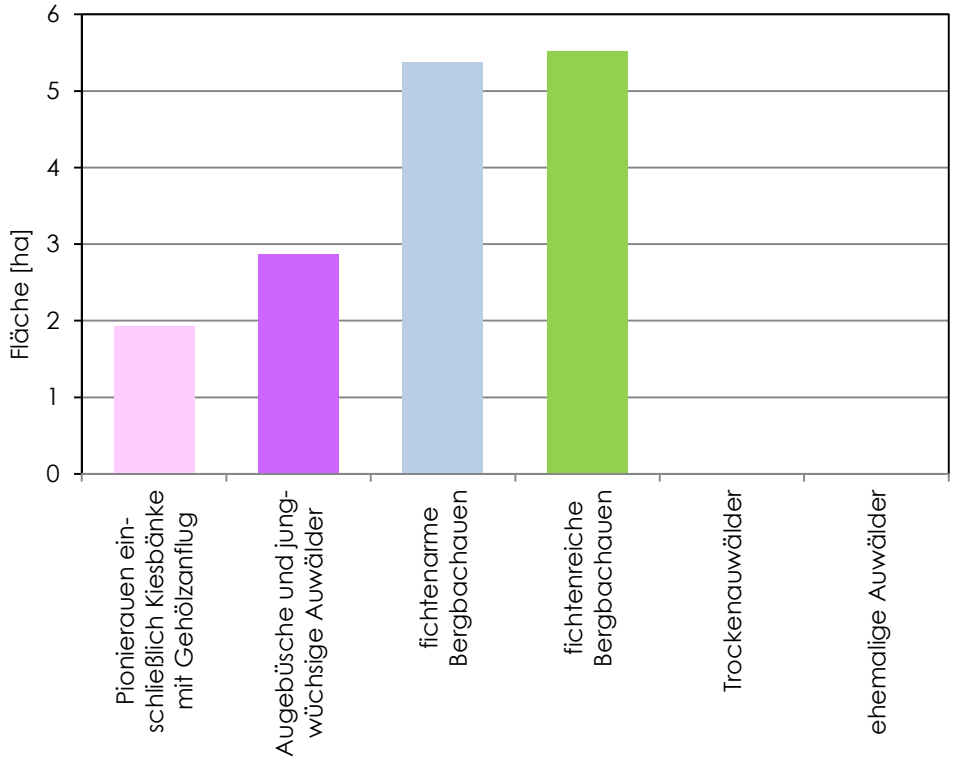


Abb B.104: Erfasste Auwaldfläche an der Breitach

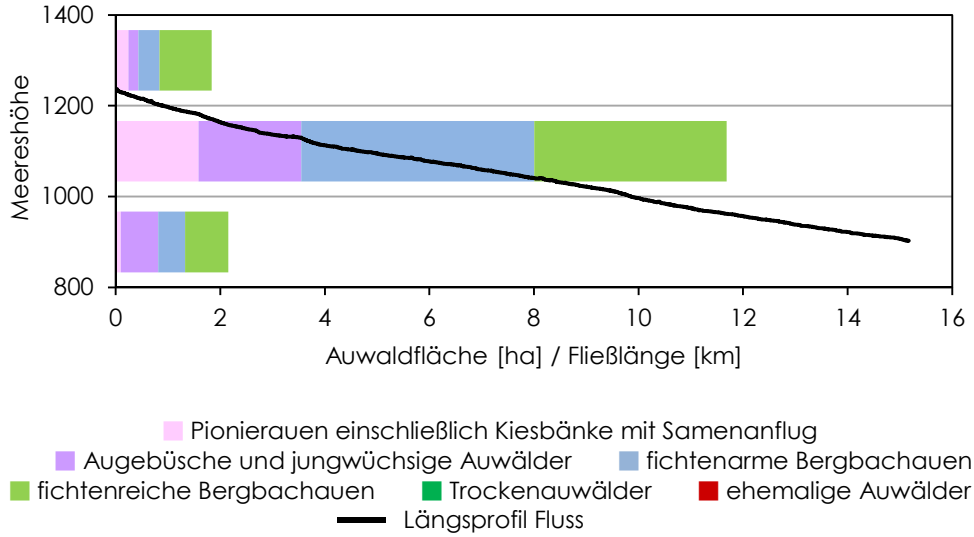


Abb B.105: Höhenverbreitung der Auwälder an der Breitach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.11. Frutz

Beschreibung

Die Frutz entspringt unterhalb der Löffelspitze am Talschluss des Laternsertals. Das Einzugsgebiet wird im Süden und Osten durch den Walserkamm, im Norden durch den Bergkamm Nob – Matona begrenzt.

Abb B.106: Blick auf das Quellgebiet der Frutz im Laternsertal.

Die Frutz ist durch einen naturnahen Verlauf gekennzeichnet (Buhmann et al. 2001). Der Fluss hat sich oft tief in den Untergrund eingeschnitten: Zwischen Flusssohle und den Siedlungszentren auf alten Talböden und Talhängen beträgt der Höhenunterschied bis zu 400 m (Wanner 2013).
Während der Oberlauf in der Flyschzone liegt, ist der Mittellauf mit der Üblen Schlucht dem Helvetikum zuzuordnen. Die erodierende Tätigkeit der Frutz hat sowohl V-förmige, bewachsene Kerbtäler im hinteren Laternsertal als auch canyonartige Abschnitte mit senkrechten, eng zusammentretenden Felswänden in der Üblen Schlucht geschaffen (Wanner 2013).

Die Bezeichnung „Üble" Schlucht stammt übrigens vermutlich aus der Zeit, als die Frutz zum Flößen von Holzstämmen aus dem Laternsertal ins Rheintal genutzt wurde. Die Engstelle war nur schwer passierbar und aus Sicht der Holzflößer unheilbringend und gefährlich (Gemeinde Laterns o.J.)

Durch die hohe Reliefenergie sind die Entwicklungsmöglichkeiten für Auwälder an vielen Stellen begrenzt; Pionierauen, Lavendelweidengebüsche, montane Grauerlen- und Fichtenauen sind auf Abschnitte mit einem breiteren Bachbett beschränkt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.107: Auwälder entwickeln sich nur in breiteren Abschnitten. Foto © G. Amann.

Auf Höhe der Gerstenböden im Oberlauf ist die Frutz gefällearm. Die naturbelassene Fließstrecke zeichnet sich hier durch ein vielfältiges Bachbett mit Fein- und Grobschotter, moosbewachsenen Felsblöcken und Ruhewasserbereichen aus. In den flachen Uferzonen stocken naturnahe Grauerlenauwälder, die durch eine lockere Bestandsstruktur mit Strauchunterwuchs und einer hochstaudenreichen Krautschicht gekennzeichnet sind (Mair 2014).

Auch im Gebiet Mühle haben sich im etwas breiteren Flussbett Pionierauen, Augebüsche und jungwüchsige Auwälder mit Lavendelweiden und Grauerlen sowie montane Fichtenauen etabliert.

Abb B.108: Frutz im Gebiet Mühle. Foto © G. Amann.

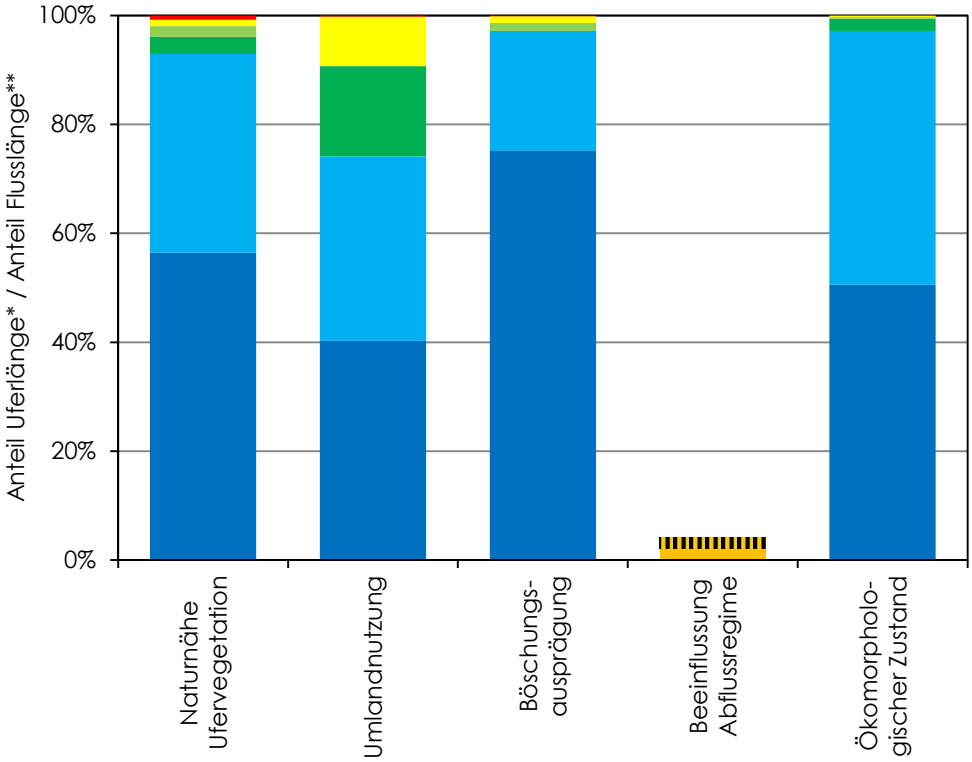
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.109: Auf den schotterreichen Standorten entwickeln sich gealterte Grauerlenauen zu Fichtenauwäldern. Foto © G. Amann

In der Üblen Schlucht selbst, die in Abschnitten mit tonhaltigen Drusbergmergeln durch düstere Steilflanken geprägt ist, während in Bereichen mit harten Kieselkalken senkrechte und überhängende Felswände dominieren (Krieg & Alge 1991), fehlen Auwälder. Unterhalb der Schluchtstrecke bis zum Schotterfang nahe des Talrands ist im tief eingeschnittenen Bachbett aber zumindest ansatzweise Raum für die Entwicklung eines Augebüsches mit Weiden (Mair 2014) oder eines höherwüchsigen Auwalds vorhanden. Auch wenn die Frutz hier nicht sonderlich breit ist, können sich zwischen Extremhochwässern schmale Auwälder entwickeln bzw sind junge Sukzessionsstadien auf Sedimentbänken vorhanden; meist unterbrechen jedoch Hochwässer die Entwicklung der Pionierfluren zu echten Auwäldern bzw die Sukzession Richtung Hartholzau. Die Alluvionen sind Lebensraum für das Bunte Birnmoos (Bryum versicolor), eine seltene und stark gefährdete Moosart, die an naturnahe Fließgewässer gebunden und endemisch für Europa ist (vgl Schröck et al. 2013).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.110: Strukturgüteparameter der Frutz (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

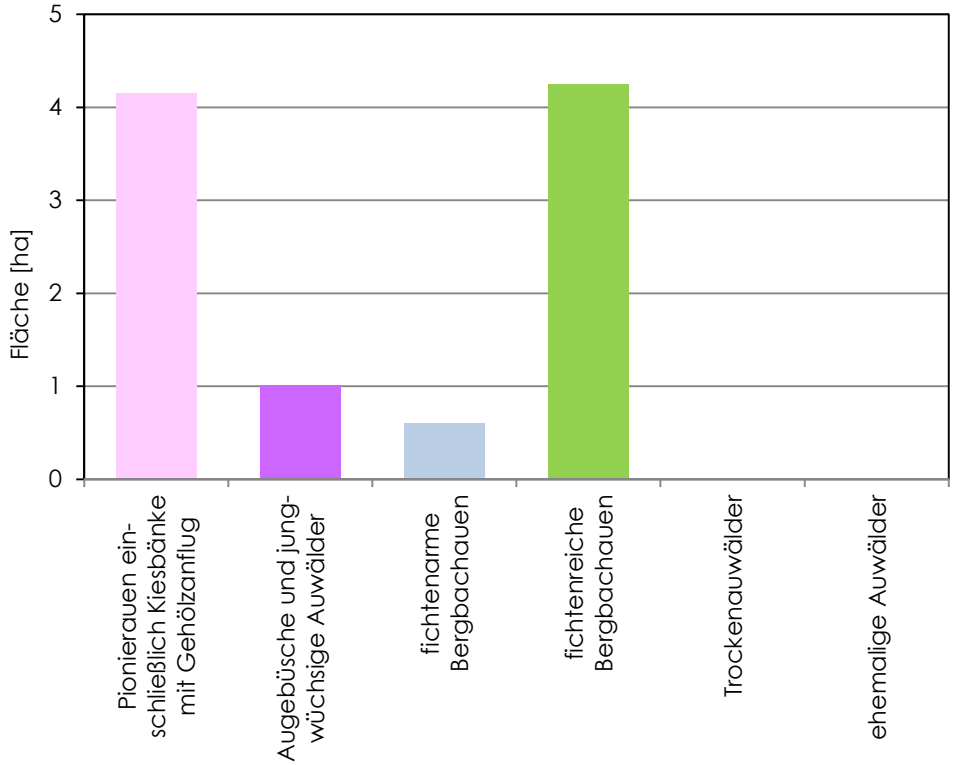


Abb B.111: Erfasste Auwaldfläche an der Frutz

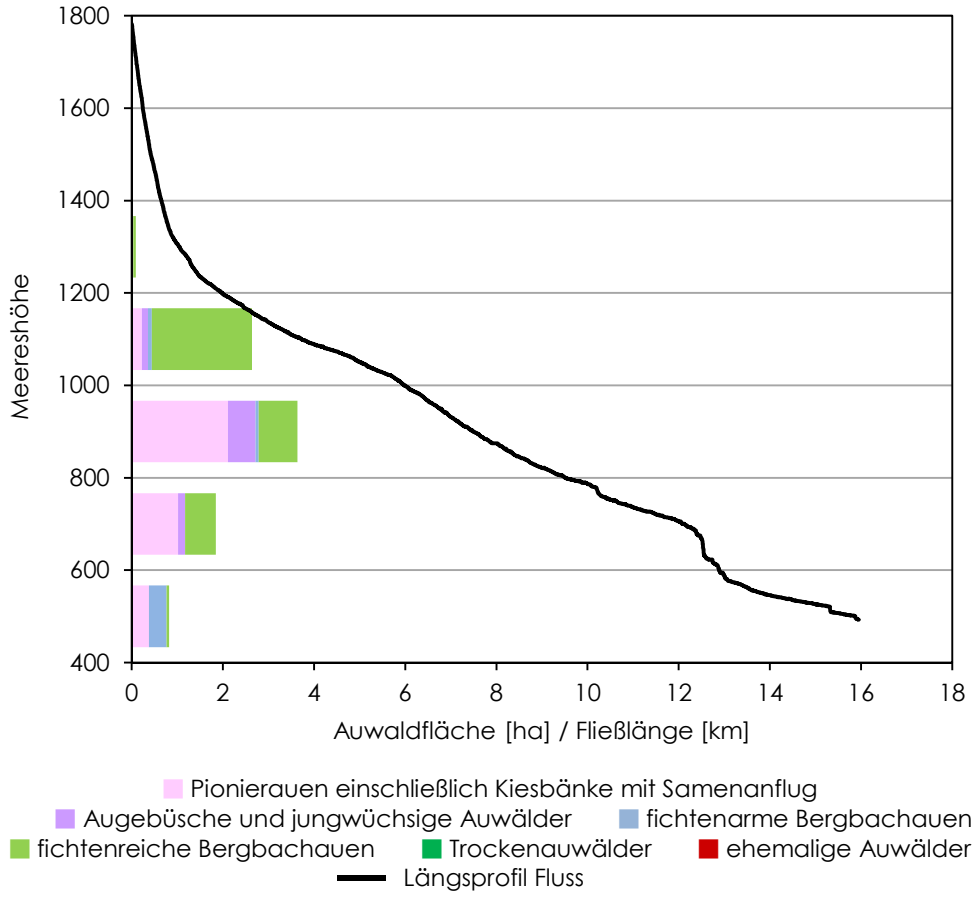


Abb B.112: Höhenverbreitung der Auwälder an der Frutz

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.12. Meng

Beschreibung

Die Meng entspringt im Bereich des Barthümeljochs im Talschluss des Gamperdonatals im Gemeindegebiet von Nenzing.

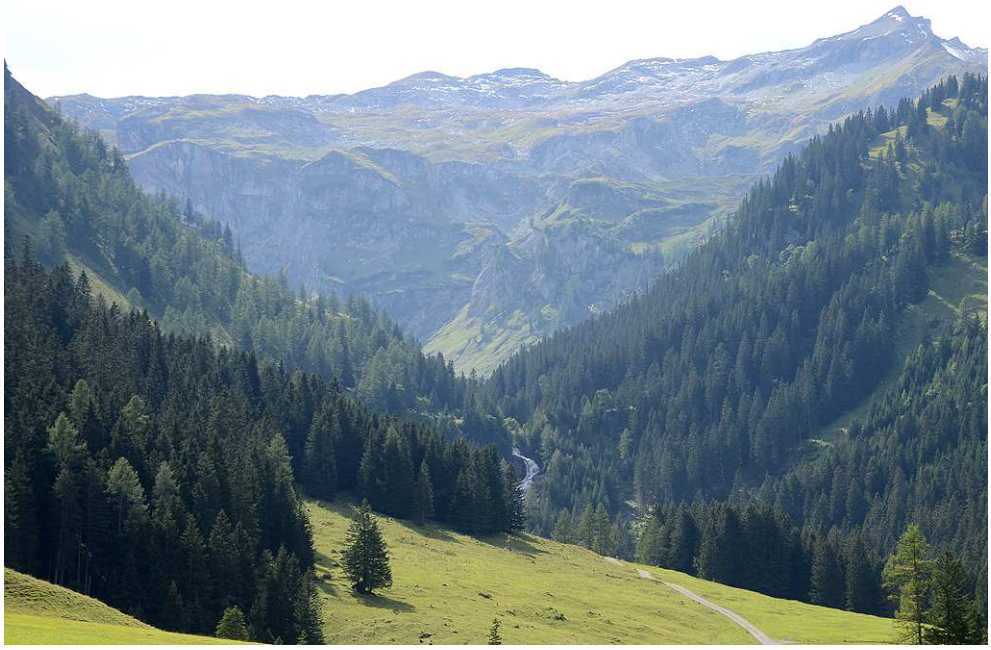


Abb B.113: Blick in das hintere Gamperdonatal. Oberhalb des Nenzinger Himmels stürzt die Meng über einen Wasserfall – den Stüberfall.

Neben breiten Bachabschnitten mit charakteristischen Gebirgsbachauen unterhalb des Nenzinger Himmels trägt vor allem auch die Schluchtstrecke oberhalb des Walgaus zum hohen Natürlichkeitsgrad der Meng bei.

Abb B.114: Die Mengschlucht oberhalb von Nenzing ist durch einen hohen Natürlichkeitsgrad charakterisiert. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.115: Zwischen Schluchtstrecke und Nenzinger Himmel fließt die Meng abschnittsweise durch ein breites Bachbett mit Gebirgsbachauen in unterschiedlichen Sukzessionsstufen.

Oberhalb der Wasserfassung (auf 670 m über Meer) ist die Mengschlucht auf einer Länge von zwei Kilometern als absolut natürlich einzustufen (Walser et al. 2002). Ansonsten ergeben sich – mit Ausnahme des Siedlungsgebiets von Nenzing, wo die Meng als naturfern anzusehen ist – ökomorphologische Beeinträchtigungen nur stellenweise durch alpwirtschaftliche Nutzungen, die bis unmittelbar an den Bach reichen, und die Straße in den Nenzinger Himmel, die auf einer Länge von insgesamt rund 1,3 km parallel zum Bach verläuft (vgl. Walser et al. 2002).

Auwälder konzentrieren sich auf das Gebiet des Nenzinger Himmels – wo entsprechend der Geländetopografie zumindest immer wieder kleine Auwälder ausgebildet sind – und vor allem auf den Bereich unterhalb des Nenzinger Himmels zwischen der Einmündung des Trübbachs und der Valsalpe. In diesem Abschnitt ist die Meng stark aufgeweitet und zeigt den dynamischen Verlauf eines naturbelassenen Gebirgsflusses mit mächtigen Schotterablagerungen und bachbegleitenden Augehölzen (Walser et al. 2002).
Neben Weidengebüschen, Grauerlenbeständen und Trockenauwäldern nehmen offene Schotteralluvionen große Flächen ein, die – sofern sie nicht jüngst durch ein Hochwasser umgelagert wurden – mit typischen Kiesbettfluren bewachsen sind. Teilweise sind die Schotterfluren eng mit ausgedehnten, moosreichen Kalk-Quellfluren verzahnt, die sich an den zahlreichen Quellaustritten gebildet haben. In feuchten Rinnen mit sandiger Auflage gedeihen Schwemmbodengesellschaften mit der Gebirgsbinsen-Gesellschaft und fragmentarisch ausgebildeten Eisseggen-Fluren (Beiser & Staudinger 2008f).
Augehölze entsprechen in durch Hochwässer und Umlagerung geprägten Bereichen Lavendelweidengebüschen und Grauerlenauwäldern unterschiedlicher Sukzessionsstadien, die teils zu Fichtenauwäldern überleiten. Auf höher gelegenen, vom Hochwasser kaum mehr erreichten Schotterflächen hat sich linksufrig lokal ein offener, niederwüchsiger Trockenauwald etabliert mit Spirken, Fichten, Latschen und Weidengebüschen; im Unterwuchs sind hier teils artenreiche Blaugrasrasen entwickelt (Beiser & Staudinger 2008f).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.116: Die großflächigen Schotterbänke sind mit Pionierweidengebüschen und jungwüchsigen Grauerlenwäldern bewachsen.

Abb B.117: Im Gebiet des Burgfräschtobels sind lockere Trockenauwälder erhalten.

In der Schluchtstrecke fehlen Auwälder hingegen vollständig. Hier begleiten die naturnahen Wälder der Schluchteinhänge den Fluss, die immer wieder mit Felslebensräumen durchsetzt sind (Beiser & Staudinger 2008f).

Einen deutlichen Gegensatz zur ursprünglichen Schluchtstrecke bildet der unterste Abschnitt der Meng im Siedlungsgebiet von Nenzing. Das Bachbett ist naturfern verbaut und führt infolge der Wasserkraftnutzung kaum nennenswerte Wassermengen (Walser et al. 2002).
In der Vergangenheit war die Meng, auf deren Schuttkegel Nenzing errichtet wurde, ein gefürchteter Wildbach, der bis zur endgültigen Einengung seinen Lauf immer wie-

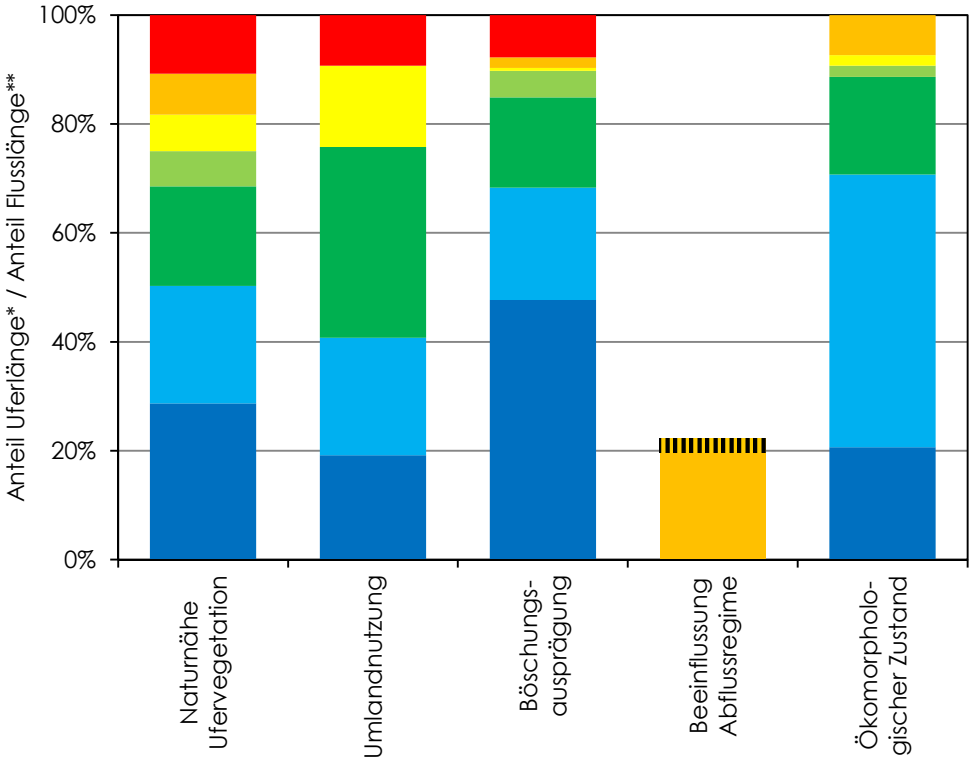
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

der verändert hat. Der Ortsteil Grav ist nach dem räteromanischen Wort für Flussgeschiebe oder Geröll benannt und erinnert daran, dass dieses Gebiet einst nicht als Bauland geeignet war. Während des Jahrhunderthochwassers 1910 waren nicht nur die Wassermassen der Meng, sondern auch die enormen Geschiebemengen, die der Fluss ins Dorf schwemmte, für die großen Schäden verantwortlich (Marktgemeinde Nenzing 2010).

Abb B.118: Einst ein gefürchteter Wildbach, ist die Meng heute im Ortsgebiet von Nenzing hart verbaut.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.119: Strukturgüteparameter der Meng (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

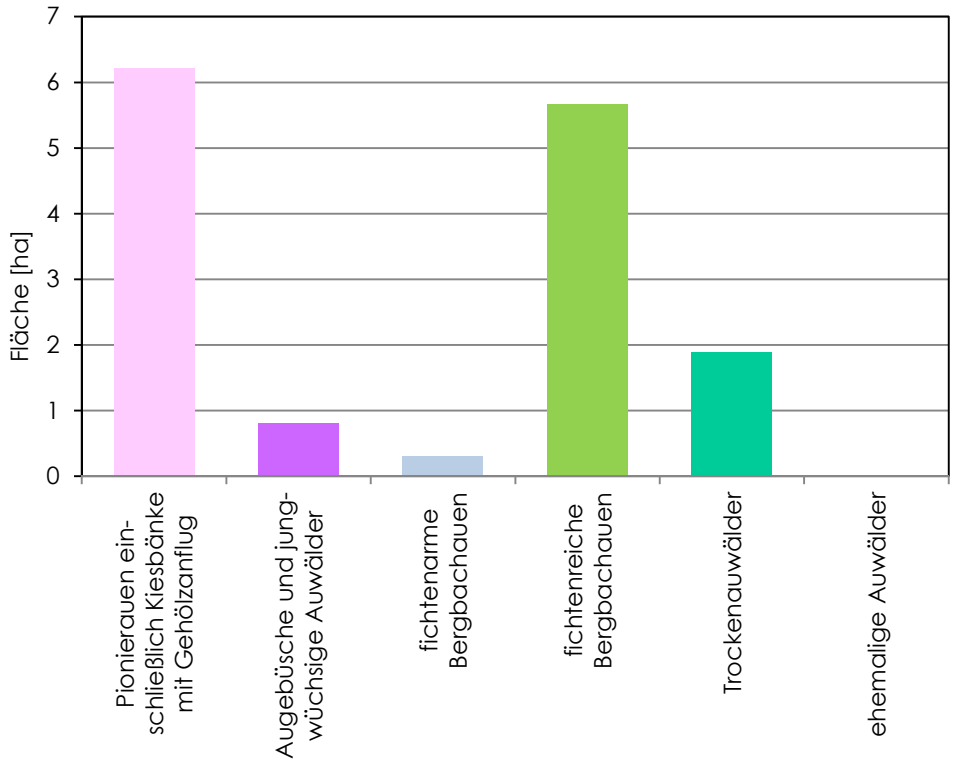


Abb B.120: Erfasste Auwaldfläche an der Meng

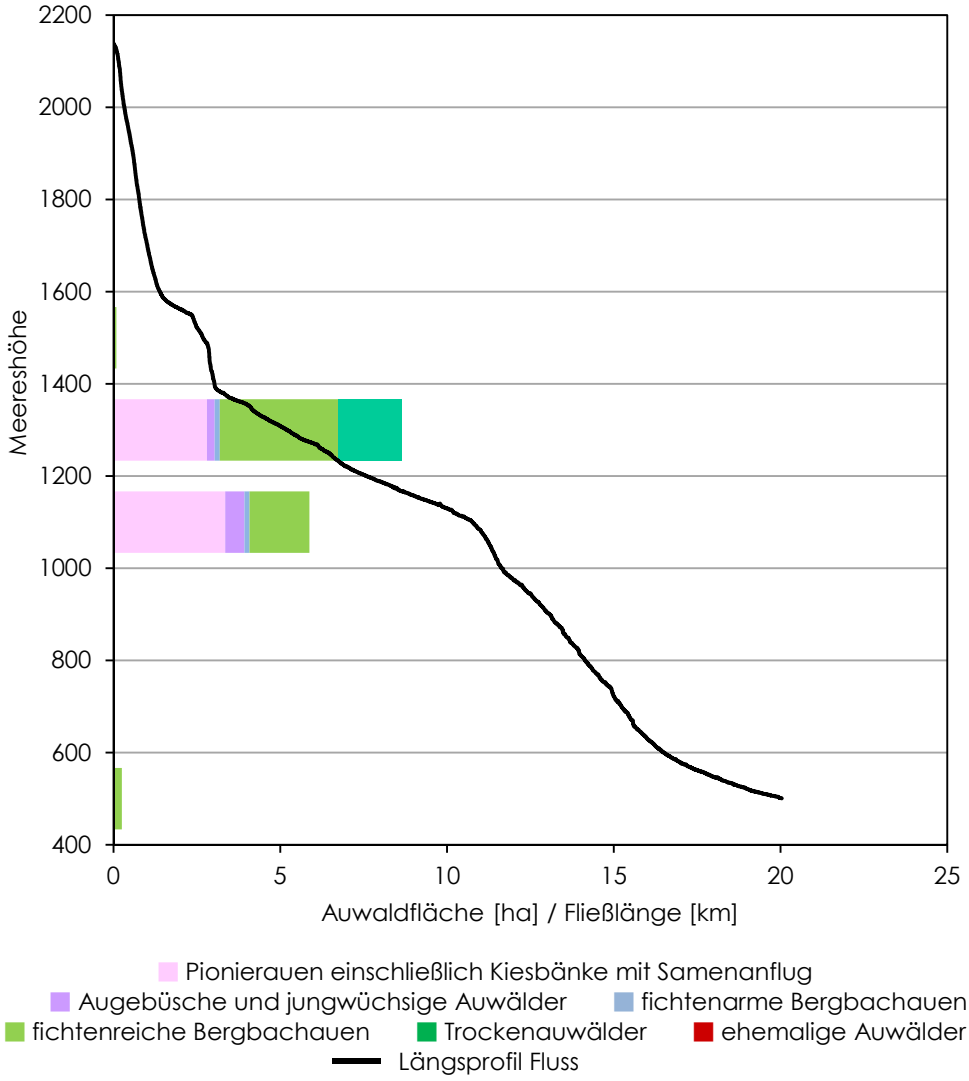


Abb B.121: Höhenverbreitung der Auwälder an der Meng

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.13. Alvier

Beschreibung

Vom Ursprung beim Lünersee fließt der Alvier durch das Brandnertal und mündet nach einer Fließstrecke von knapp 15 km und einem Höhenunterschied von rund 1400 m bei Bürs in die Ill.
Durch die Ausleitung bei der Speicherhaltung Lünersee ist der gesamte Fluss hydrologisch verändert und Restwasserstrecke. Ökomorphologisch ist der Alvier in vielen Abschnitten durch einen naturnahen Zustand charakterisiert. Anthropogen veränderte Bereiche konzentrieren sich auf das Siedlungsgebiet von Brand, den Bereich Tschapina (Bürserberg) und das Siedlungsgebiet von Bürs (vgl Walser et al. 2002).

Abb B.122: Blick auf den Alvier unterhalb des Lünersees.

Abb B.123: Bei Tschapina ist der Alvier durch Böschungssicherungen anthropogen verändert. Rechts das Einlaufbauwerk des Alvierwerks der Firma Getzner, Mutter & Cie.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Wie für die meisten Gebirgsbäche typisch, beschränken sich echte Auwälder auf Abschnitte mit einem breiteren Flussbett. Augebüsche sind meist durch Lavendelweiden geprägt, höherwüchsige Auwälder entsprechen großteils Grauerlenwäldern, die kleinflächig in Ahorn-Eschenauwälder (Amann 1998) oder in Fichtenauwälder überleiten; im Gebiet Taleu kommen neben Fichten auch Föhren und Spirken vor.

Abb B.124: Auch am Alvier schränkt die Geländetopografie an vielen Stellen die Entwicklung von Auwäldern ein. Foto © G. Amann

Die gewässerbegleitende Vegetation des Oberlaufs ist standorttypisch, wenn auch streckenweise eingeengt. Bergbachauen mit Augehölzen sind bei Schattenlagant und am südlichen Ortsrand von Brand entwickelt. Beim Kesselfall hat sich der Alvier in den Hauptdolomit eingegraben und durchfließt eine ca 30 m tiefe Klamm mit gut ausgebildeten Wassermühlen (Krieg & Alge 1991, Beiser & Staudinger 2009).

Im Ortsgebiet von Brand sind die Bachböschungen unterschiedlich stark verbaut. An der Böschungsoberkante stocken in vielen Bereichen Gehölzgalerien mit Grauerle, Esche und Bergahorn. Lokal sind auch gewässerbegleitende Auwaldflächen erhalten (Amann 1998).

Die großflächigsten Auwälder haben sich am Alvier unterhalb des Ortsgebiets von Brand entwickelt. Durch das vergleichsweise geringe Gefälle ist hier eine breite Gebirgsbachaue mit weitgehend ursprünglichem Charakter ausgebildet (Beiser & Staudinger 2009).
Der Alvier selbst fließt turbulent in einem großblockigen Bachbett. Kiesbettfluren entsprechen meist üppigen Hochstaudenfluren mit Pestwurz. Auf den Schotterbänken stocken unterschiedlich alte Lavendelweidengebüsche, Grauerlen- und Fichtenauwälder. Im Randbereich der Au sind von Grund- und Hangwasser gespeiste Quellaustritte vorhanden, die von üppigen Starknervmoosfluren gesäumt werden (Beiser & Staudinger 2009).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.125: Unterhalb des Ortsgebiets von Brand ist der Alvier durch ein breites Bachbett mit typischen Gebirgsbachauen charakterisiert.

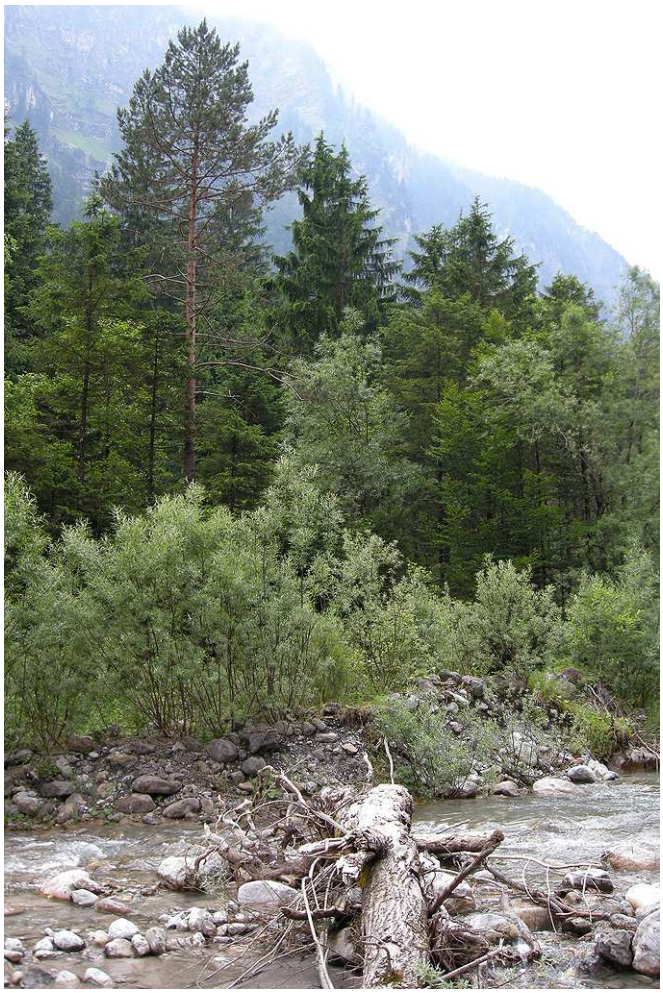


Abb B.126: Neben Fichten sind im Gebiet Taleu auch Föhren und Spirken im Baumartenspektrum der Fichtenauwälder vertreten. Foto © G. Amann

Talauswärts ist der Alvier zunehmend eingetieft und durchfließt oberhalb des Walgaus die ca 5 km lange Strecke der Bürser Schlucht. Die Schluchtstrecke ist sowohl durch schluchtig-schattige als auch durch lichte offene Lagen, durch hohe Luftfeuchtigkeit

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

und mäßige Trockenheit charakterisiert. Ursprüngliche Wälder, die auf den Schluchteinhängen stocken, Felswände und klein- bis grobblockiges Bergsturzmaterial prägen den Lebensraum. Augehölze sind überwiegend schmal ausgebildet mit Lavendelweiden und jungen Grauerlen (Beiser & Staudinger 2008g).

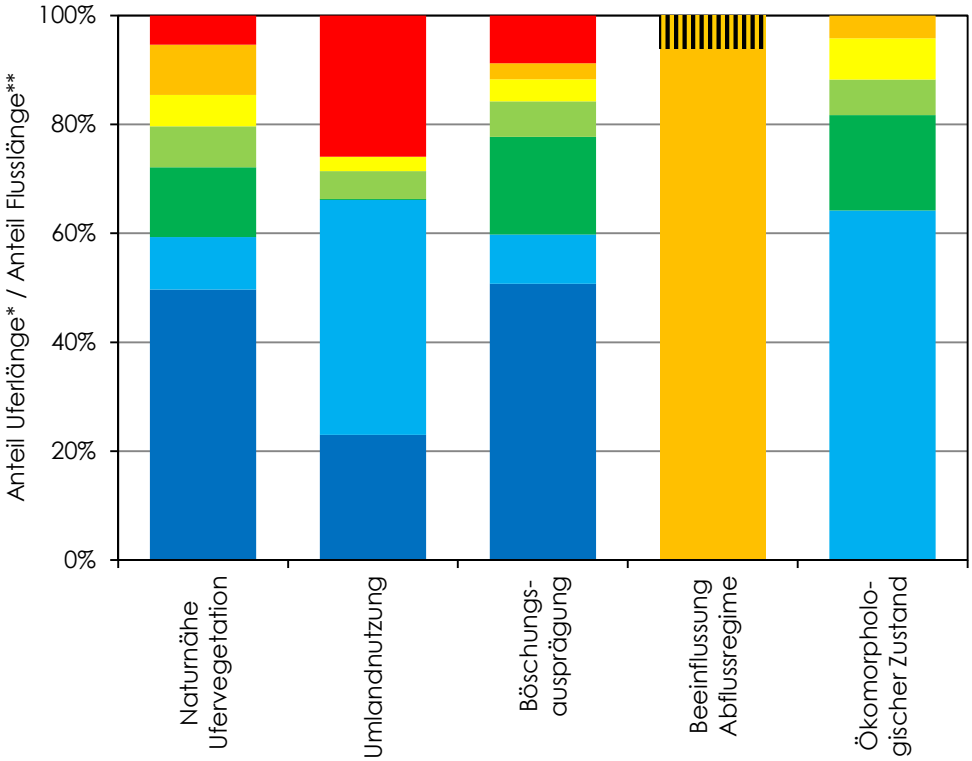
Abb B.127: Alvier in der unteren Bürser Schlucht.

Der unterste Abschnitt des Alviers im Siedlungsgebiet von Bürs steht in starkem Kontrast zur naturnahen Schluchtstrecke. Hier präsentiert sich der Fluss als stark beeinträchtigtes bis naturfremdes Gerinne (vgl Walser et al. 2002).

Abb B.128: Alvier im Siedlungsgebiet von Bürs. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.129: Strukturgüteparameter des Alviers (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

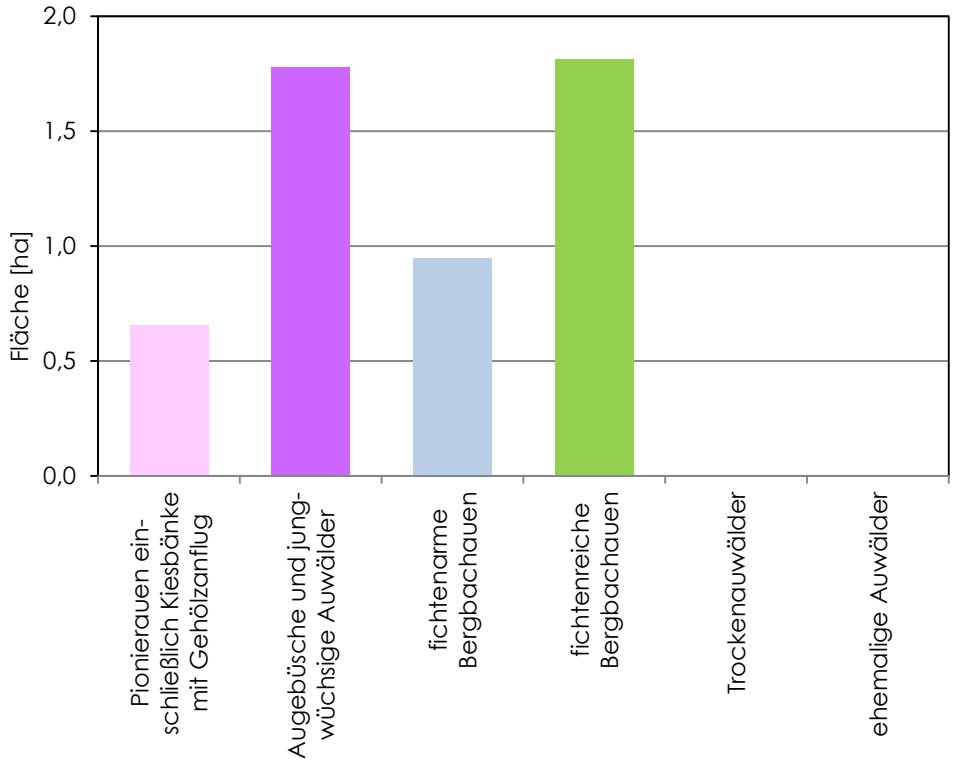


Abb B.130: Erfasste Auwaldfläche am Alvier

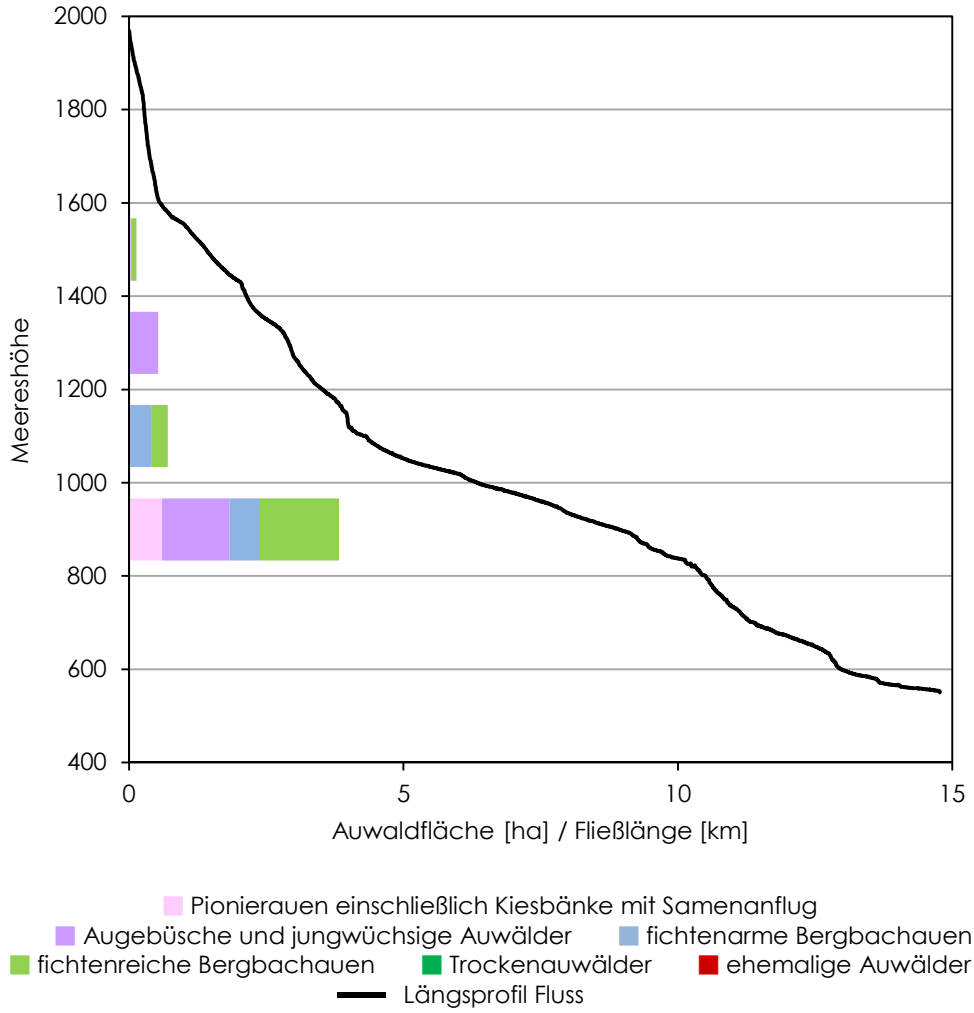


Abb B.131: Höhenverbreitung der Auwälder am Alvier

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.14. Lutz

Beschreibung

Der Hauptfluss des Großen Walsertals entwässert das Kerbtal vom Zusammenfluss der Quellbäche Lägerzunbach und Alpschellenbach bis zum Talrand des Walgaus auf einer Länge von rund 22 km (Walser et al. 2002). Das Einzugsgebiet ist rund 180 km² groß.

Abb B.132: Lutz bei der Metzgertobelalpe kurz unterhalb des Zusammenflusses der Quellbäche.

In den meisten Abschnitten ist das Gewässer naturnah. Ökomorphologische Beeinträchtigungen ergeben sich im obersten Abschnitt im Gebiet der Metzgertobelalpe durch Veränderungen der Uferbegleitvegetation infolge der Alpbewirtschaftung. Teilweise verursachen auch Fahrwege und Straßen, die direkt an die Uferböschungen angrenzen, strukturelle Defizite. Die Stauhaltung zwischen Raggal und Blons mit einem rund 2,3 km langen Stausee und anschließender Trocken- bzw Restwasserstrecke ist der massivste Eingriff. Auch die Speicherbewirtschaftung mit periodischen Schlammverfrachtungen in die Unterlaufstrecke beeinträchtigt die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers. Eine zweite Staustrecke befindet sich bei Gstins kurz oberhalb des Talrands des Walgaus (Walser et al. 2002).

Auwälder konzentrieren sich auf das Gemeindegebiet von Sonntag. Unterhalb des Lutzstausees durchfließt die Lutz eine tief eingeschnittene Schluchtstrecke mit charakteristischer Schluchtwaldvegetation. Auwälder fehlen hier.
Im Gemeindegebiet Sonntag sind Gewässerabschnitte mit unterschiedlichstem Charakter ausgebildet. In Abschnitten mit stärkerem Gefälle begleiten steile und felsdurchsetzte Hangwälder, die bis ans Ufer reichen, den Fluss. Oberhalb von Buchboden sind auch Schluchtstrecken ausgebildet, stellenweise hat sich die Lutz in den anstehenden Fels eingegraben (Staudinger 2009a). Die Kessischlucht oberhalb der Ein-

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

mündung des Rotenbrunnenbachs ist eine nur wenige Meter breite Felsklause mit einem engen, stufenartigen Bachbett mit großen Kolken (Walser et al. 2002, Staudinger 2009a).

Abb B.133: Blick in die Kessischlucht.

Unterhalb von Seeberg öffnet sich das Tal und das Bachbett der Lutz weitet sich. Auf den Schotterablagerungen sind Gebirgsbachauen entwickelt – am ausgeprägtesten im Bereich Garsella und unterhalb des Ortsgebiets von Sonnag bei Litze (Staudinger 2009a). In diesen Bereichen zeigt die Lutz die Umlagerungsdynamik eines naturbelassenen Gebirgsflusses mit einem verzweigten Gewässerlauf und ausgedehnten Sedimentbänken (Walser et al. 2002).

Abb B.134: Lutz bei Garsella. Rechstufrig wurden verdeckte Buhnen eingebaut.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Die Auwälder bei Garsella sind überwiegend Lavendelweidengebüsche und Grauerlenauen, die teils zu Fichtenauwäldern, teils zu Ahorn-Eschenwäldern überleiten. Am Hangfuß sorgen Quellwasseraustritte für Sonderstandorte. Oberhalb des Weidenbachs hat sich linksufrig ein Grauerlenauwald mit Elementen der Föhren-Trockenau entwickelt. Neben Grauerlen sind vor allem Lavendelweide, Fichte, Föhre, Latsche und Wacholder häufig, Hohes Pfeifengras dominiert die Krautvegetation (vgl auch Staudinger 2009a).

Abb B.135: In Garsella stockt oberhalb des Weidenbachs linksufrig ein Grauerlenauwald, der durch zahlreiche Elemente der Föhren-Trockenau charakterisiert ist.

Im Gebiet Litze bei der ARA Sonntag sind im Mündungsbereich des Atzitobels oberhalb der Lutzbrücke Augebüsche mit Lavendelweide, Reifweide und Grauerle ausgebildet.

Abb B.136: Auflächen an der Lutz oberhalb der ARA Sonntag.

UMG 2015

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

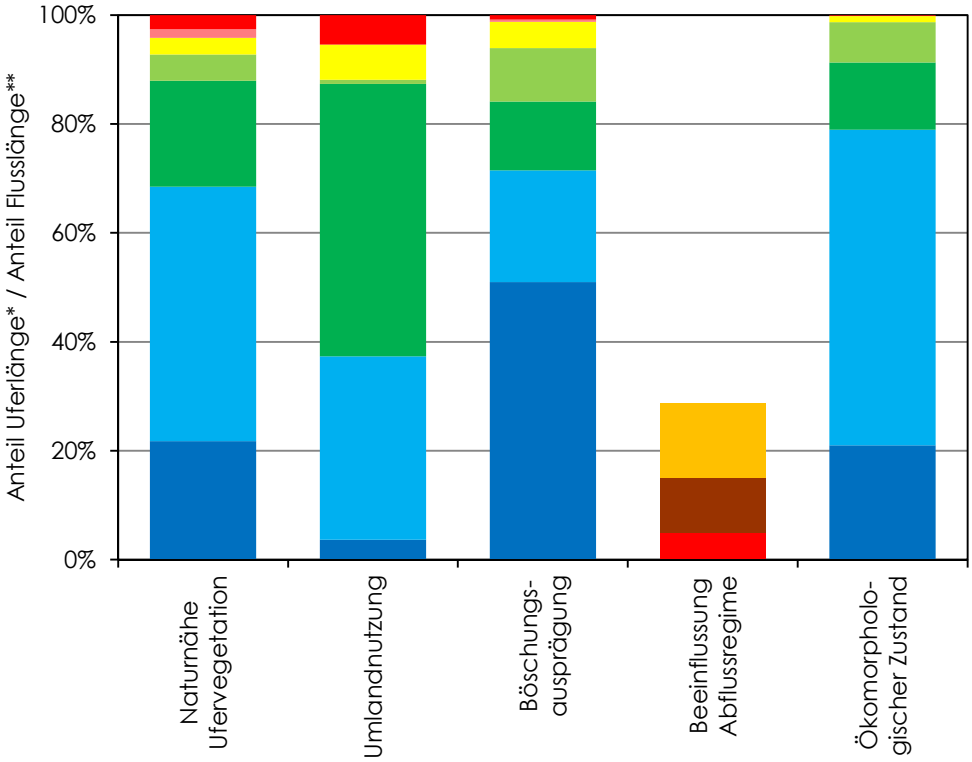
Breite Kiesbänke zeigen teilweise eine Materialsortierung (Staudinger 2009a). Höher gelegene Auwälder auf Hartholzaustandorten werden von Fichte, Esche, Bergahorn, teils auch Bergulme dominiert.
Flussab der ARA Sonntag stocken rechtsufrig u.a. gealterte Lavendelweidenauen, deren Baumbestand aus hochwüchsigen Lavendelweiden, Grauerlen und Fichten aufgebaut wird. Im Bereich des Sportplatzes dominieren linksufrig hingegen gealterte, forstlich veränderte Grauerlenauen mit einem hohen Fichtenanteil sowie einzelnen Eschen und Bergahornen.

Abb B.137: Unterhalb der ARA Sonntag sind Weichholzauen mit baumförmigen Lavendelweiden erhalten.

Weniger großflächig sind die Gebirgsbachauen zwischen Wurzen und Buchboden, die sich insbesondere an den Mündungen der Seitenbäche entwickelt haben. Auch hier sind die Schotterflächen meist mit Kiesbettfluren und verschiedenen Schwemmlingen besiedelt, bevor sich die Vegetation zu von Lavendelweidengebüschen oder Grauerlenauen entwickelt. Auf den ältesten Ablagerungen stocken meist fichtenreiche Wälder (Staudinger 2009a).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.138: Strukturgüteparameter der Lutz (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

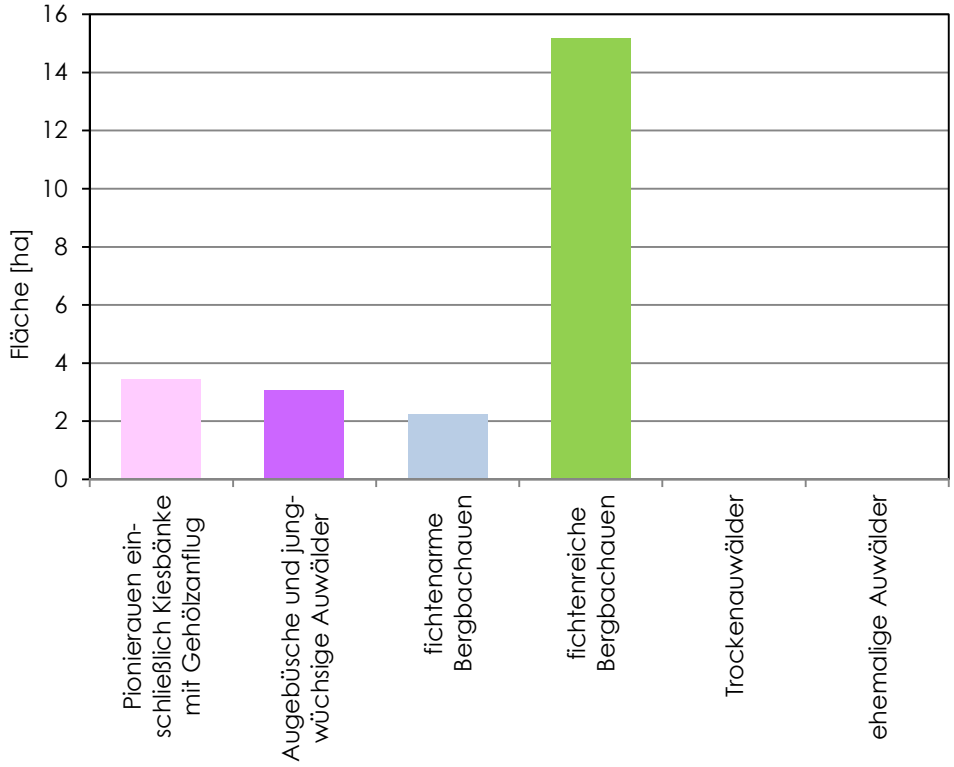


Abb B.139: Erfasste Auwaldfläche an der Lutz

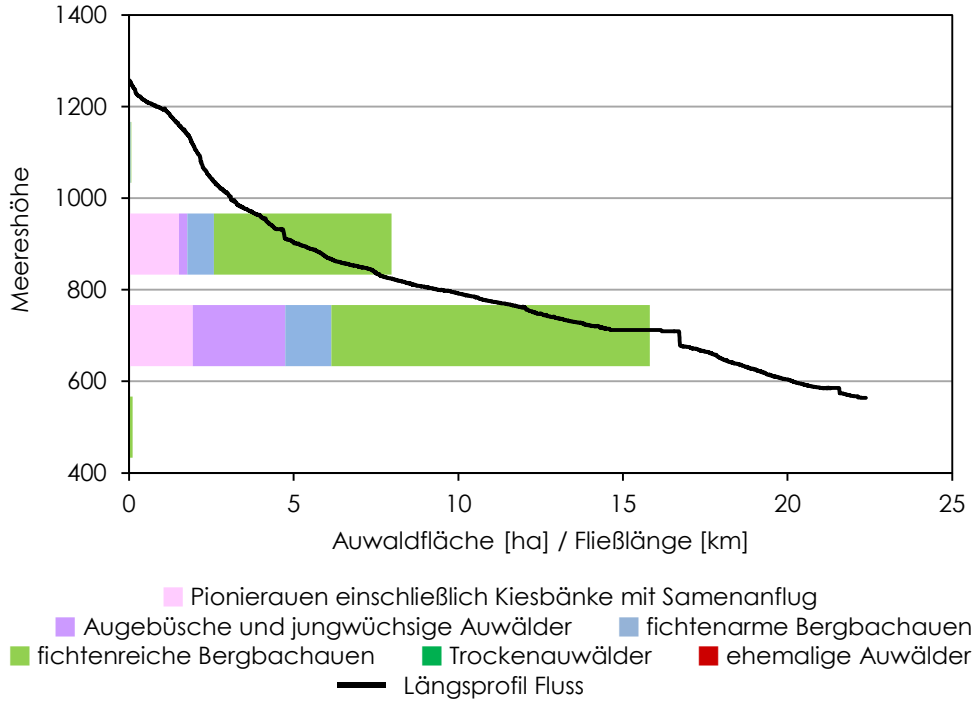


Abb B.140: Höhenverbreitung der Auwälder an der Lutz

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.15. Marulbach

Beschreibung

Der Marulbach, auch Lasanggabach genannt, ist ein Seitenbach der Lutz im Gemeindegebiet von Raggal. Vom Zusammenfluss von Faludriga- und Laguzbach bis zum Lutzstausee überwindet der Bergbach einen Höhenunterschied von ca 430 m Seehöhe.

Abb B:141: Blick ins Marultal.

Abb B.142: Der Marulbach ist ein naturnaher Gebirgsbach. Häufig reichen Hangwälder bis an das Gewässer. Die Ufer werden von Pestwurzfluren und an etwas breiteren Stellen von Lavendelweiden oder Grauerlen gesäumt (Grabherr 1988).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abgesehen vom überstauten Mündungsbereich und einer kleinen Verbauung oberhalb der Lasanggabrücke, wo auch Kies in geringem Umfang entnommen wird, ist der Marulbach naturnah bis natürlich und weist kaum strukturelle Beeinträchtigungen auf (Staudinger 2009b, Walser et al. 2002).

Der Bereich des Geschiebebeckens wurde in früherer Zeit für die Herstellung von Holzkohle genutzt. Das Holz wurde dazu entlang des Marulbachs geflößt (vgl Märk 1952) und am „Kohlplatz" geköhlert (http://www.grosswalsertal.com/gewaesser/marulbach-kohlplatz/, letzter Zugriff am 3.12.2015).

Der Marulbach ist großteils tief, teils auch schluchtartig eingeschnitten und wird überwiegend von steilen bewaldeten Flanken, lokal auch von Schutthängen begleitet. Stellenweise hat sich der Gebirgsbach in den anstehenden Fels eingetieft und klausenartige Abschnitte geschaffen, zB in der Enge oberhalb von Hof (Staudinger 2009b, Walser et al. 2002).

Abb B.143: In der „Enge" bildet der Marulbach eine enge Schlucht.

Auwälder beschränken sich auf Bereiche mit einem breiteren Bachbett und sind im Gebiet Garfülla und am großflächigsten unterhalb von Hof ausgebildet.
Die schotterreichen Sedimentablagerungen werden von typischen Gebirgsbachauen eingenommen, die sich aus vegetationslosen Schotterbänken, Kiesbettfluren, offenen Pionierweidengebüschen, geschlossenen Lavendelweidenauen und Grauerlenauwäldern mit unterschiedlich hohem Fichtenanteil zusammensetzen.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

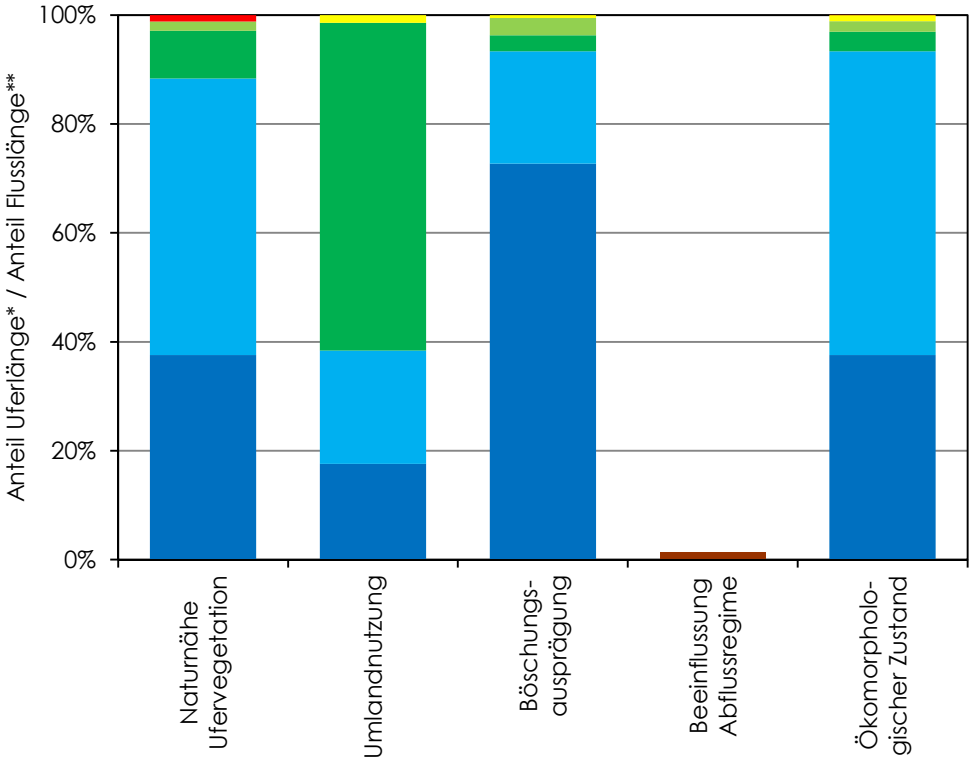
Abb B.144: Gebirgsbachaue des Marulbachs unterhalb von Hof.

Im Unterlauf durchließt der Marulbach eine tiefe Waldschlucht. Mächtige Felsblöcke und Verklausungen mit Lawinenholz haben zur Bildung kleiner Wasserfälle und tiefer Kolke im Bachbett geführt. Der Marulbach wird von Pestwurzfluren, an den wenigen breiteren Stellen auch von Grauerlen und Lavendelweiden gesäumt. Meist reichen aber Hangwälder an die Ufer (Staudinger 2009b).

Abb B.145: Im Unterlauf durchfließt der Marulbach eine tiefe, bewaldete Schlucht. Foto © Land Vorarlberg.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.146: Strukturgüteparameter des Marulbachs (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

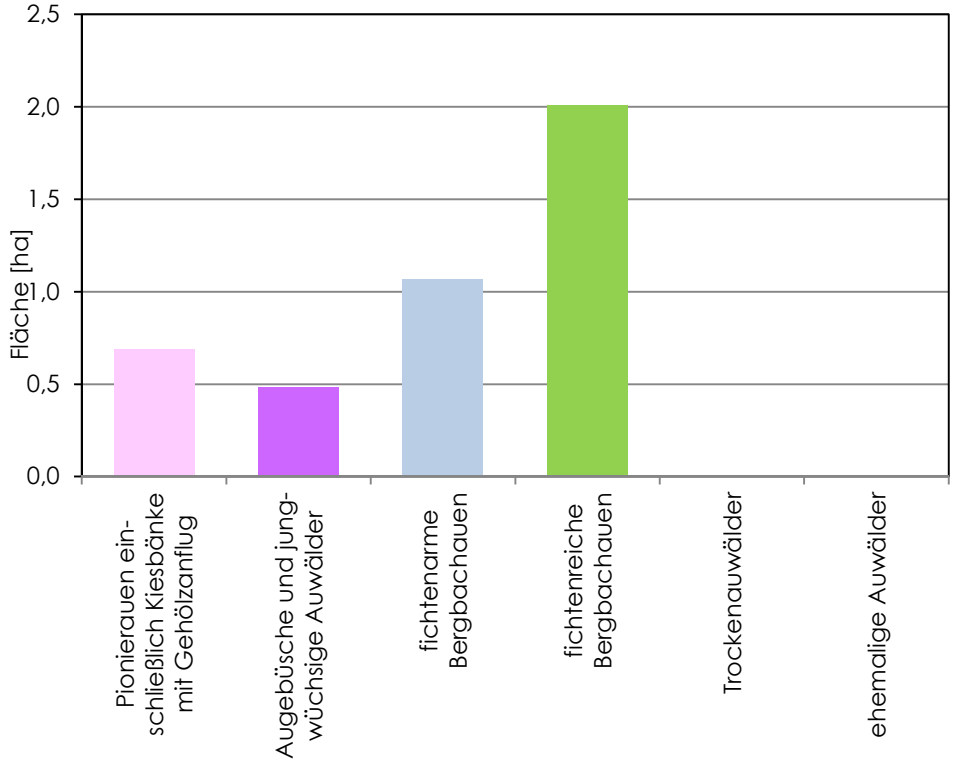


Abb B.147: Erfasste Auwaldfläche am Marulbach

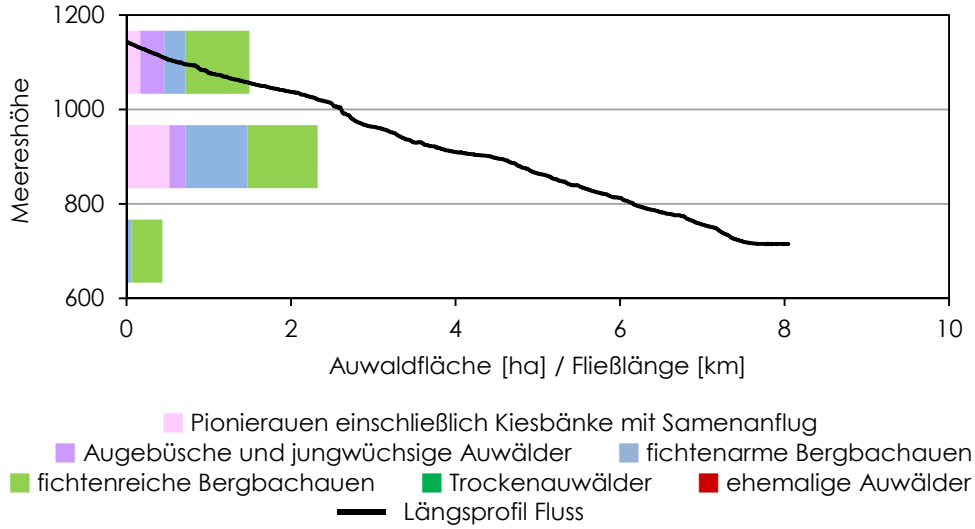


Abb B.148: Höhenverbreitung der Auwälder am Marulbach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.16. Lech

Beschreibung

Der Lech, der in die Donau entwässert, entspringt im Lechquellengebirge unterhalb des Steinernen Meers im Gemeindegebiet Dalaas. Im Oberlauf durchfließt der Fluss in einem flachen, schotterreichen Bachbett das Zugertal. Lokale strukturelle Störungen sind lediglich bei Brücken und stellenweise infolge forstwirtschaftlicher Umlandnutzung oder Weidenutzung im Gewässernahbereich vorhanden (Walser et al. 2002). Der Bach wird teils von Ufergehölzen gesäumt, teils sind lockere, meist von Fichten dominierte Auwälder ausgebildet, die immer wieder mit Latschen durchsetzt sind. Häufig reichen aber auch offene Lebensräume bis unmittelbar ans Ufer.

Abb B.149: Lech im hinteren Zugertal.

Abb B.150: Lech oberhalb von Zug.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Im Ortsgebiet von Lech ist der Bach durch hochgezogene, großteils verfugte Böschungen stark eingeengt, eine natürliche Uferbegleitvegetation fehlt weitgehend (Walser et al. 2002). Eine Ausnahme bildet der Flussabschnitt „am Gießa". Hier ist eine subalpine Flussaue mit Blauweidengebüschen erhalten (Grass 2009) – eine in Österreich sehr seltene Pflanzengesellschaft (Willner & Grabherr 2007), die in Vorarlberg als vom Aussterben bedroht gilt (Grabherr & Polatschek 1986).

Abb B.151: Im Ortsgebiet ist der Lech stark anthropogen verändert.

Abb B152: „Am Gießa" ist eine bemerkenswerte subalpine Flussaue mit Vorkommen der seltenen Blauweide erhalten.

Unterhalb des Ortsgebiets von Lech bis zur Landesgrenze zu Tirol verläuft der Fluss in einem tief eingeschnittenen, engen und in weiten Bereichen unzugänglichen Kerbtal, das sich stellenweise zu einer Schlucht verengt. Die Abflussmengen variieren stark in

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

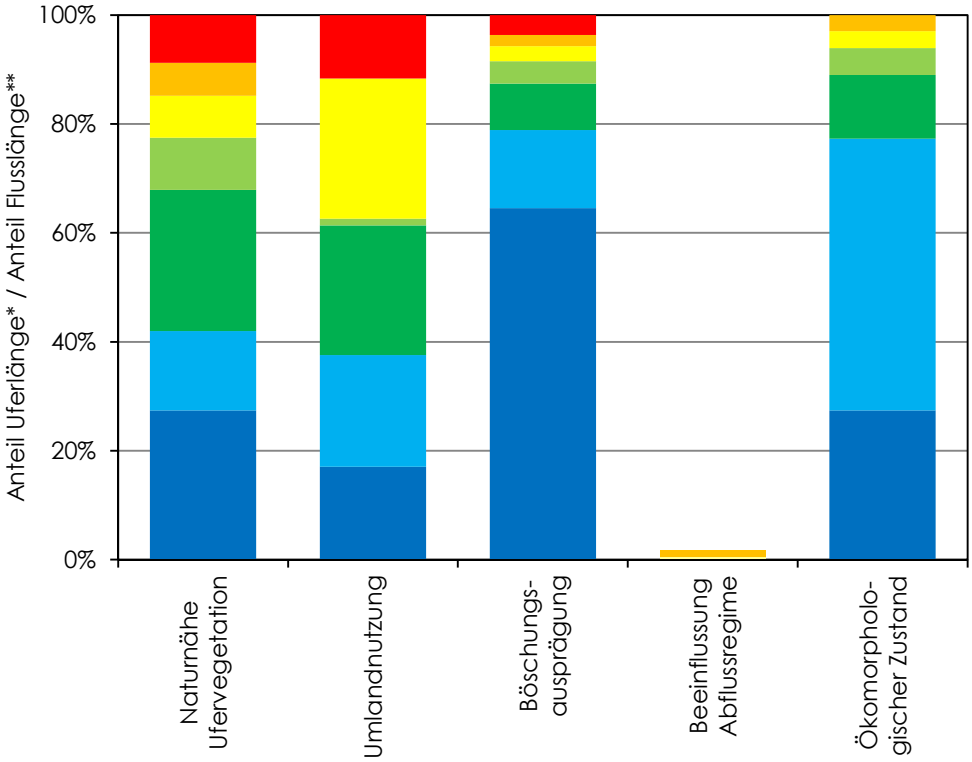
Abhängigkeit von Niederschlägen und der Schneeschmelze. Das geschiebereiche Bachbett ist in blockreichen Wildwasserstrecken durch ein turbulentes Fließverhalten charakterisiert. An die Ufer grenzen steile, meist felsige Einhänge, Auen sind als Pionierfluren ausgebildet. Nur im Jorgsand im Gemeindegebiet von Warth hat sich im breiteren Bachbett eine große Schotterinsel ausgebildet, die mit üppigen Pestwurzfluren und einer jungen Fichtengruppe bewachsen ist (Grass 2009, Zechmeister & Staudinger 2009).

Abb B.153: Lech bei Warth.

Das Abflussregime des Lechs ist durch die Nutzung des Spullerbachs für das Kraftwerk Spullersee, eines Seitenbachs im oberen Zugertal, verändert. Im Bereich des Ortsgebiets von Zug wird ein Teil des Wassers für die Speisung einer Fischteichanlage genutzt. Auch für die Beschneiung von Schipisten wird Wasser dem Lech entnommen (Walser et al. 2002).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.154: Strukturgüteparameter des Lechs (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

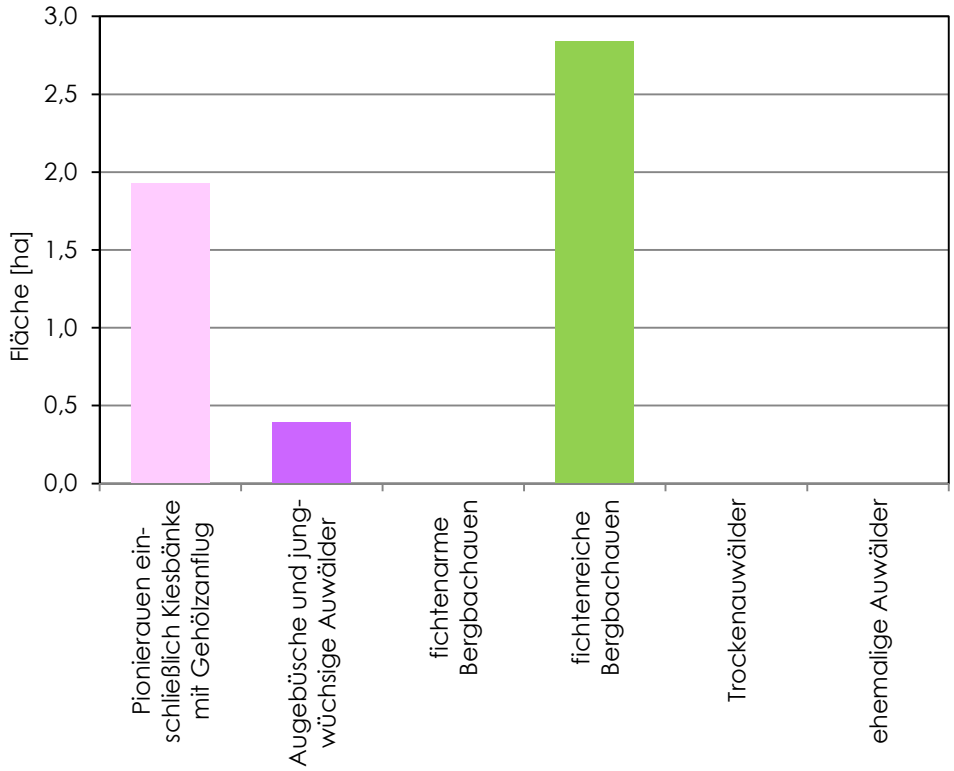


Abb B.155: Erfasste Auwaldfläche am Lech

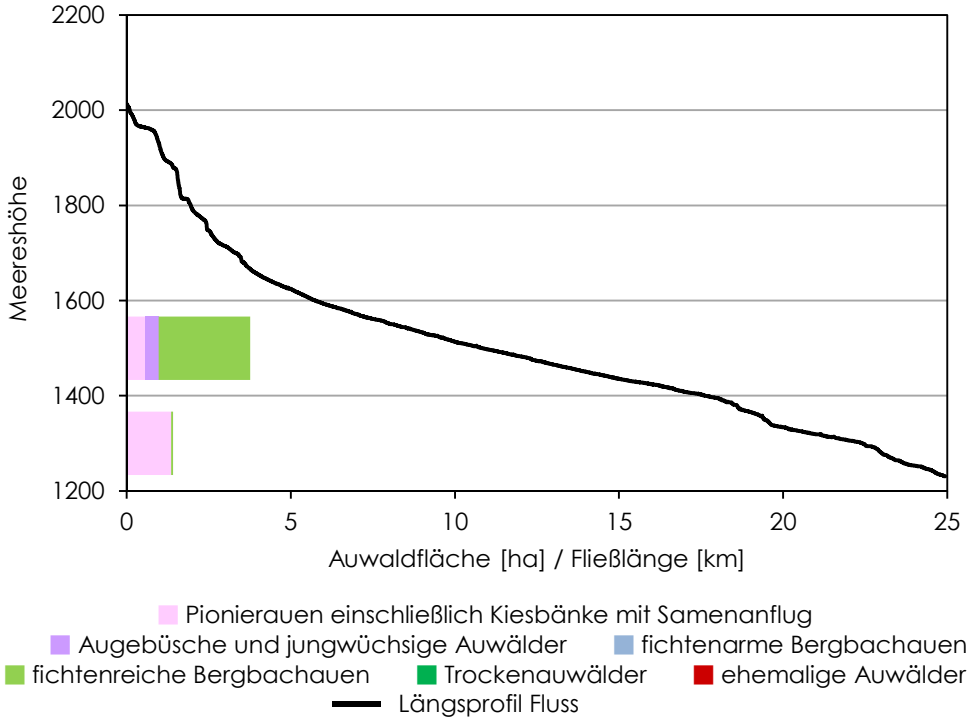


Abb B.156: Höhenverbreitung der Auwälder am Lech

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.17. Mustergiel

Beschreibung

Der Mustergiel ist ein Seitenbach der Ill im Gemeindegebiet von Vandans. Der steile Tobelbach entspringt unterhalb der Zieschalpe, entwässert einen großen Teil der Vandanser Steinwand und ist durch eine enorme Reliefenergie charakterisiert.
Obwohl der Mustergiel in Trockenphasen im Unterlauf häufig kein Wasser führt, war der Bach in der Vergangenheit für mehrere Murkatastrophen verantwortlich (Sagmeister o.J.) – zuletzt im Jahr 1933, als der Bach den linksufrigen Leitdamm übersprang, 32 ha Landwirtschaftsflächen vermurte, drei Wohnhäuser und sechs Wirtschaftsgebäude zerstörte sowie vier Häuser und fünf Nebengebäude beschädigte. Es waren fünf Tote und vier Schwerverletzte zu beklagen (Aschauer 2012).

Abb B.157: Blick auf das Einzugsgebiet des Mustergiels.

Abb B.158: Postkarte der Murkatastrophe am Mustergiel 1933 (aus Sagmeister o.J)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Während der Mustergiel im Ober- und oberen Mittellauf vom Mensch unverändert ist, führen im Unterlauf – insbesondere im Ortsgebiet von Vandans – Verbauungen zu strukturellen Defiziten (vgl Walser et al. 2002).

Abb B.159: Im Ortsgebiet von Vandans ist der Mustergiel durch Hochwasserschutzdämme eingefasst.

Auwälder begleiten den Wildbach nur im Unterlauf, wo das enge Valkastieltobel in den Schwemmkegel im Ortsgebiet von Vandans übergeht. In den Uferbereichen und auf den Schotterflächen stocken fichtenreiche Grauerlenauen, fragmentarische Lavendelweidengebüsche und Föhren-Trockenauwälder bzw diesen nahestehende, forstlich stärker überprägte Fichten-Föhrenbestände (Beiser & Staudinger 2008a).

Abb B.160: Auwälder sind am Mustergiel nur auf dem schotterreichen Schwemmkegel unterhalb des Valkastieltobels ausgebildet.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Insbesondere am linken Ufer ist ein ausgesprochen artenreicher Föhren-Trockenauwald erhalten. Der von Gräsern geprägte Unterwuchs besteht aus typischen Föhrenwaldarten, Trockenrasenelementen und dealpinen Arten wie Silberwurz oder Herzblättriger Kugelblume. Daneben treten zahlreiche Orchideen auf. Zum Bach hin ist in schlechter wüchsigen Bereichen eine üppige Strauchschicht mit wärmeliebenden Arten wie Berberitze, Felsenbirne oder Wacholder entwickelt (Beiser & Staudinger 2008a).

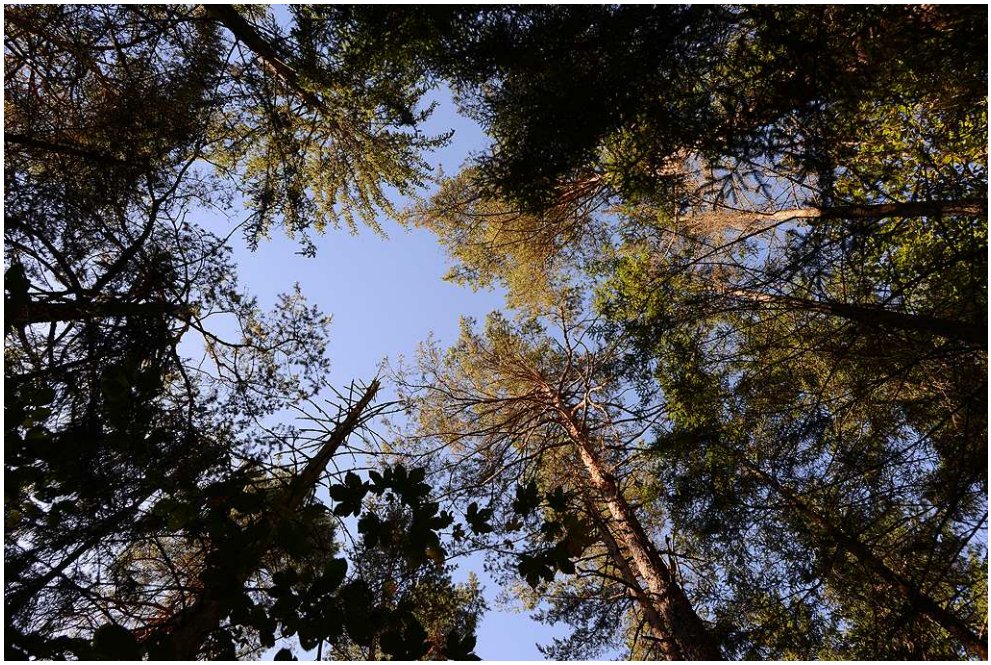
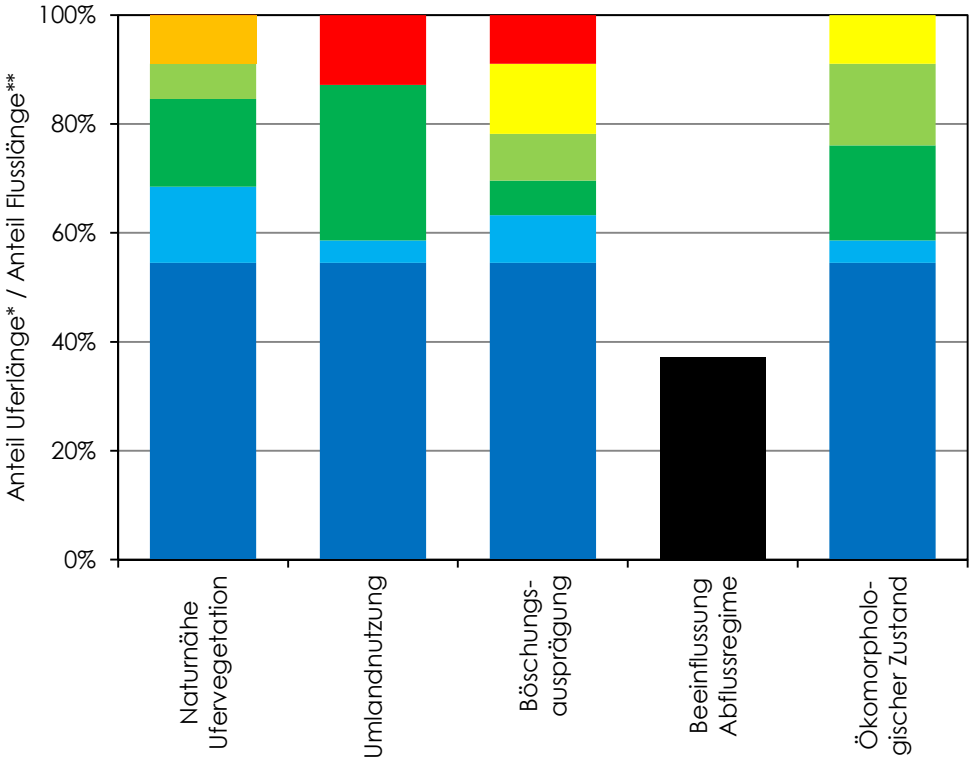


Abb B.161: Am linken Ufer des Mustergiel stockt eine artenreiche Föhren-Trockenaue.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.162: Strukturgüteparameter des Mustergiels (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

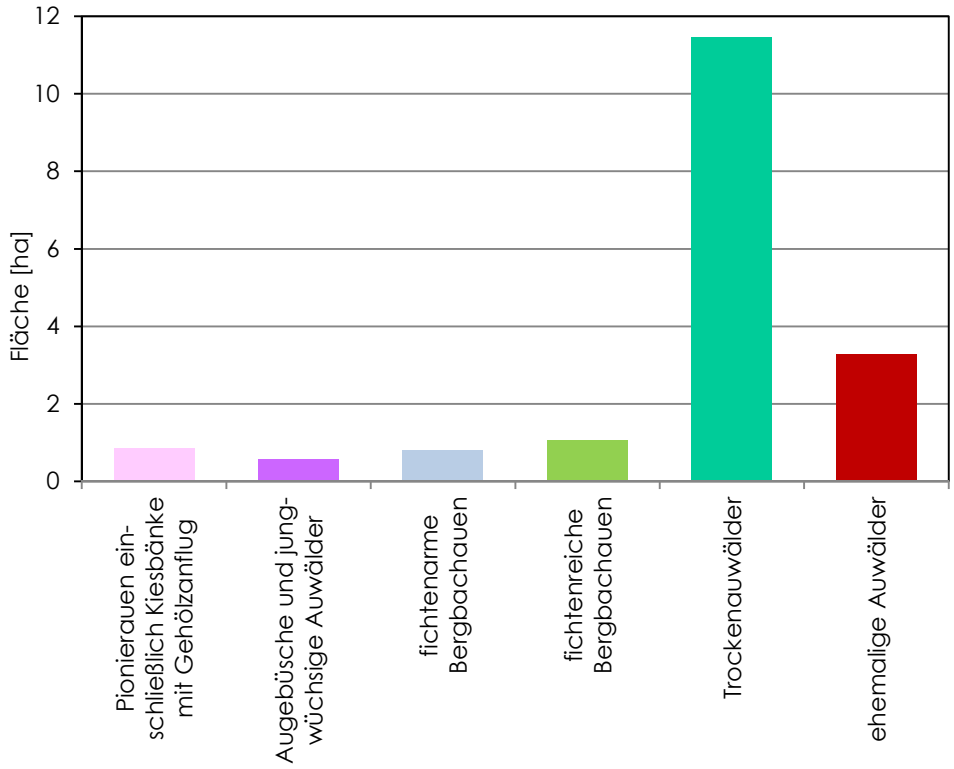


Abb B.163: Erfasste Auwaldfläche am Mustergiel

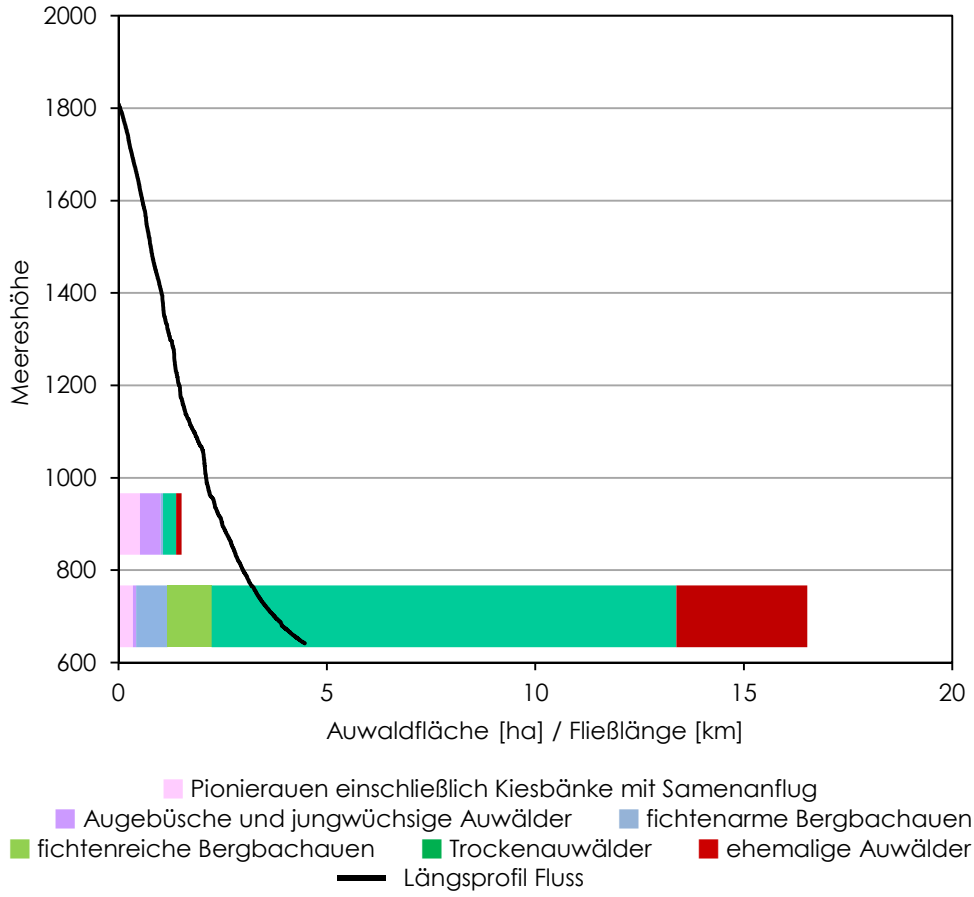


Abb B.164: Höhenverbreitung der Auwälder am Mustergiel

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.18. Rellsbach

Beschreibung

Der Rellsbach ist ein Seitenbach der Ill im Gemeindegebiet von Vandans. Er entsteht durch den Zusammenfluss von Zaluanda- und Lünbach oberhalb der Marienhilfkapelle (Rellskapelle) auf der Voralpe Vilifau. Der Bergbach durchfließt zunächst die durch Alpwirtschaft geprägte Talverebnung im mittleren Rellstal, in dem derzeit von den Vorarlberger Illwerken ein Kraftwerk (Rellswerk) errichtet wird. Durch die Nutzung des Wassers ab der Rellskapelle in 1450 m Meereshöhe anstatt wie bisher ab der bestehenden Rellsbachfassung in 1000 m Meereshöhe wird zusätzliche Primärenergie von rund 18 GWh/Jahr gewonnen (http://www.illwerkevkw.at/inhalt/at/607.htm, letzter Zugriff am 1.12.2015). Gehölze an den Ufern des Rellsbachs fehlen in diesem Bereich großteils.

Abb B.165: Im Bereich der Rellskapelle wird derzeit ein Kraftwerk am Rellsbach errichtet.

Talauswärts folgt eine tief eingeschnittene Tobelstrecke, in der der Rellsbach von steilen, bewaldeten Talflanken begleitet wird. Die Hangwälder reichen bis an die Gewässerufer. Auch in diesem Abschnitt sind keine Auwälder ausgebildet.

Erst im Ortsgebiet von Vandans sind Auwälder bzw -gebüsche vorhanden. Sie beschränken sich heute auf das unmittelbare Bachbett des geschiebereichen Unterlaufs, wo Lavendel-, Reif-, Purpur-, Schluchtweiden und Grauerlen randlich meist zu höherwüchsigen Auwäldern überleiten.
Zahlreiche ehemalige Auwälder liegen heute außerhalb der Überflutungsflächen. Das Vorkommen von Buchen – zumindest im Unterwuchs – ist ein deutliches Indiz für die Umwandlung in terrestrische Waldgesellschaften. Wo diese Waldflächen in ihrer Artzusammensetzung nicht forstlich durch Fichtenaufforstungen verändert wurden, dominieren Laubgehölze mit Esche, Buche, Bergahorn und Stieleiche.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

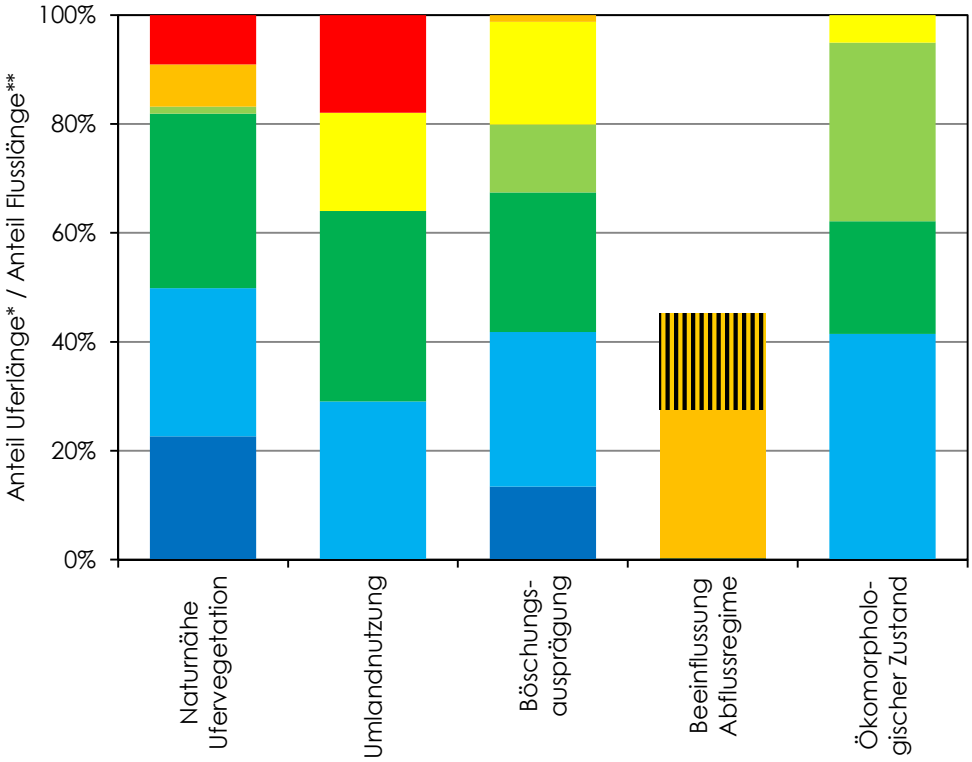
Abb B.166: Im Bachbett des Rellsbachs wachsen Weidengebüsche.

Der Rellsbach war in der Vergangenheit ein gefürchteter Wildbach, heute verhindern zahlreiche Geschiebesperren und Dämme im Siedlungsgebiet von Vandans ein Ausufern im Hochwasserfall.

Abb B.167: Blick auf den Unterlauf des Rellsbachs. Foto © Land Vorarlberg

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.168: Strukturgüteparameter des Rellsbachs (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

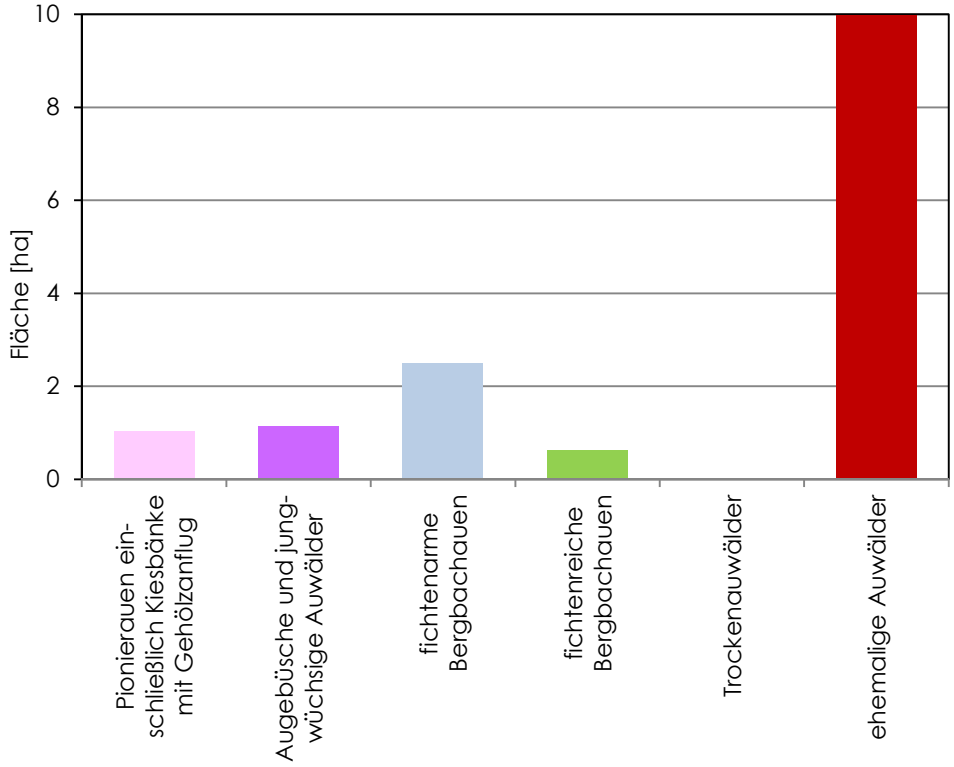


Abb B.169: Erfasste Auwaldfläche am Rellsbach

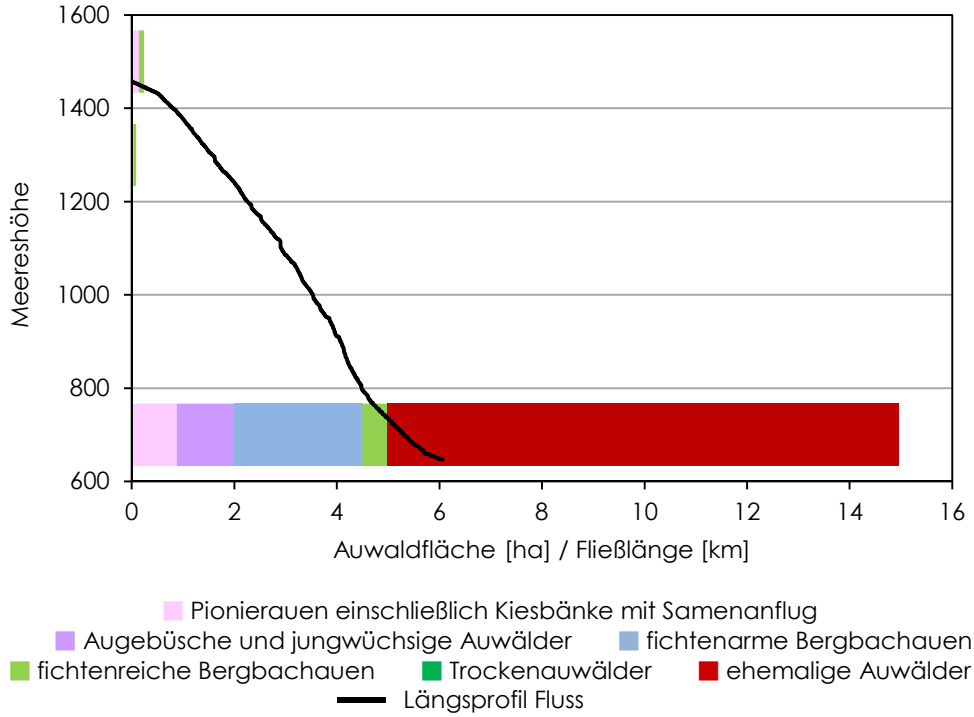


Abb B.170: Höhenverbreitung der Auwälder am Rellsbach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.19. Litz

Beschreibung

Die Litz ist mit einer Länge von rund 24 km der längste Zufluss der Ill im Montafon. Vom Quellgebiet bis zum Eintritt in das Siedlungsgebiet von Silbertal ist der Fluss durch ein hohes Naturpotenzial charakterisiert (Beiser & Staudinger 2008b). Kleinräumige Beeinträchtigungen der Strukturgüte sind alp- und forstwirtschaftliche Umlandnutzungen, die Geschiebesperre bei Egga-Ree und ein breiter Schotterweg, der großteils parallel zum Bach verläuft. Vom Siedlungsgebiet der Gemeinde Silbertal bis zur Einmündung in die Ill in Schruns hingegen ist die Litz durch unterschiedlichste Verbauungen bzw bis unmittelbar an Gewässer reichende Nutzungen mäßig bis deutlich anthropogen verändert (Walser et al. 2002).

Das Quellgebiet der Litz liegt im Talschluss des Hinteren Silbertals – eine vielfältige Rundhöckerlandschaft, die durch Rieselfluren, Quell- und Flachmoore, kleine Moortümpel mit Verlandungszonen, subalpin-alpine Rasen, Zwergstrauchheiden und ausgedehnte Latschenwälder geprägt ist. Das Gebiet ist von einem dichten Netz aus Quellgerinnen und -bächen durchzogen, die sich im Bereich der Gmeböda zum Bachbett der Litz vereinigen. Wo sich die Quellbäche etwas tiefer eingeschnitten haben, werden sie stellenweise von Säumen aus Grünerlengebüschen und Hochstaudenfluren begleitet, in ebenem Gelände weiten sie sich teils etwas auf und bilden kleine Schotterbänke (Beiser & Staudinger 2008b).

Abb B.171: Blick ins hintere Silbertal.

Am Oberlauf der Litz werden gewässerbegleitende Gehölzfluren häufig durch Grünerlen aufgebaut, in etwas tieferen Lagen wird der Bach stellenweise von Fichten gesäumt. Im Gebiet der Unteren Gaflunaalpe stockt auf den Schwemmböden der Litz der einzige typische Moorrandfichtenwald des Montafons, der zur Litz hin in Fichtenauwälder überleitet (Beiser & Staudinger 2008b).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.172: Mittellauf der Litz.

In der flussab folgenden Steilstufe bei Gisla durchfließt das turbulente Gewässer eine enge, tief eingeschnittene Schluchtstrecke mit urwüchsigen Nadelwäldern (Walser et al. 2002, Beiser & Staudinger 2008b). Unterhalb der Schluchtstrecke sind nach der Einmündung des Gieslbachs – einem Zufluss mit starkem Geschiebetrieb – im Geschiebefang bei „Egg-Ree" ausgedehnte Schotterflächen ausgebildet. Sie sind großteils frei von Gehölzen bzw allenfalls mit Initialstadien von Augebüschen bewachsen.

Zwischen Fellimännle und dem Ortsgebiet der Gemeinde Silbertal sind Auwälder in dem tiefen Kerbtal nur in Abschnitten mit breiterem Gewässerbett ausgebildet bzw beschränken sich im Randbereich zur gewässerparallel verlaufenden Schotterstraße oder bei angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzungen auf Ufergehölze.

Abb B.173: Litz am Ortseingang von Silbertal.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Der Unterlauf der Litz ist von Grauerlenauwäldern gesäumt, die oft auf schmale Galeriewälder bzw auf Ufergehölze reduziert sind und stellenweise auch zur Gänze fehlen. In strauchförmigen Augebüschen treten auch Lavendel-, Reif-, Purpur- und Schluchtweide auf.

Ausgedehntere Auen kommen abschnittsweise zwischen dem Ortsgebiets von Silbertal und Motta im Gemeindegebiet von Schruns im Bereich größerer Schotterbänke vor, die sich vor allem im Mündungsbereich von Seitenbächen gebildet haben. Die Grauerlenauen sind bisweilen eng mit Ahorn-Eschenwäldern auf den Schuttfächern und Erosionshängen der Seitenbäche verzahnt. Im Gegensatz zum Inneren Silbertal sind im Baumbestand neben Grauerle und Bergahorn auch Esche und Bergulme reich vertreten (Beiser & Staudinger 2008b).

Abb B.174: Auwald oberhalb von Motta, Schruns.

Abb B.175: Abschnittsweise fehlen Aubereiche vollständig.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

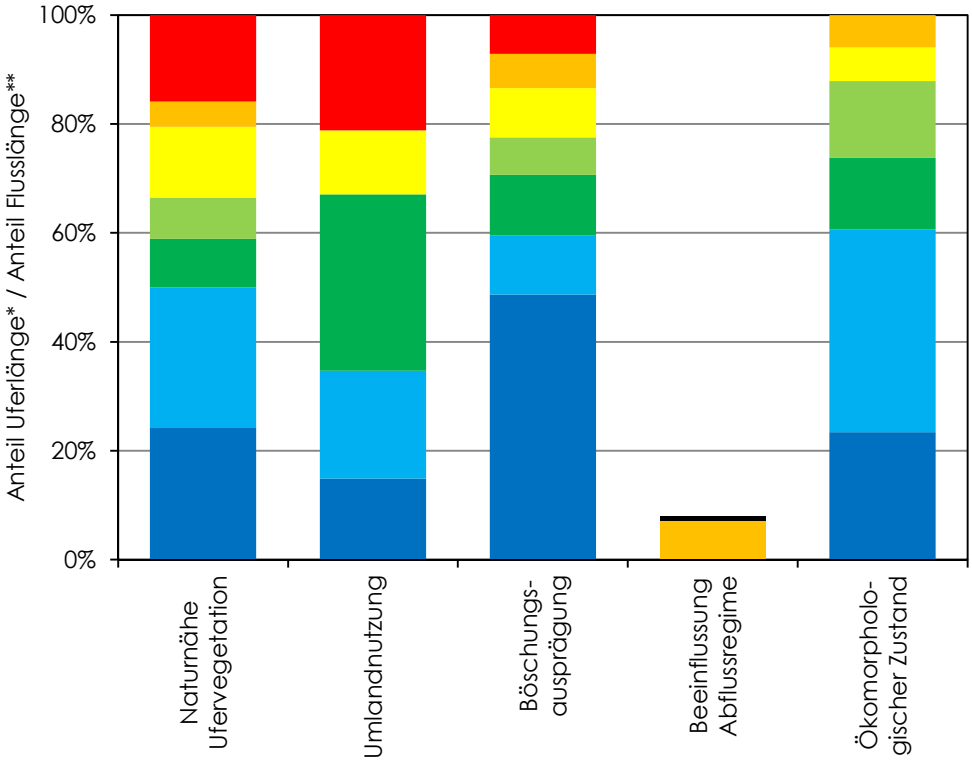
Im Ortsgebiet von Schruns ist die Litz mit den glatten, hochgezogenen Böschungen als naturfremd anzusehen (Walser et al 2002). Gewässerbegleitende Gehölze fehlen vollständig.

Abb B.176: Bachbett der Litz kurz oberhalb der Mündung in die Ill.

Die Litz ist einer der letzten großen Gebirgsbäche des Montafons, dessen Abflussregime über weite Strecken noch weitgehend unverändert und nicht durch Wasserkraftnutzung beeinträchtigt ist (Beiser & Staudinger 2008b, 2008c). Erst im Bereich „Hölle“ etwa 3 km oberhalb der Mündung in die Ill wird das Wasser für energiewirtschaftliche Zwecke ausgeleitet und über eine Druckrohrleitung zum Krafthaus in Schruns geführt (Walser et al. 2002).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.177: Strukturgüteparameter der Litz (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

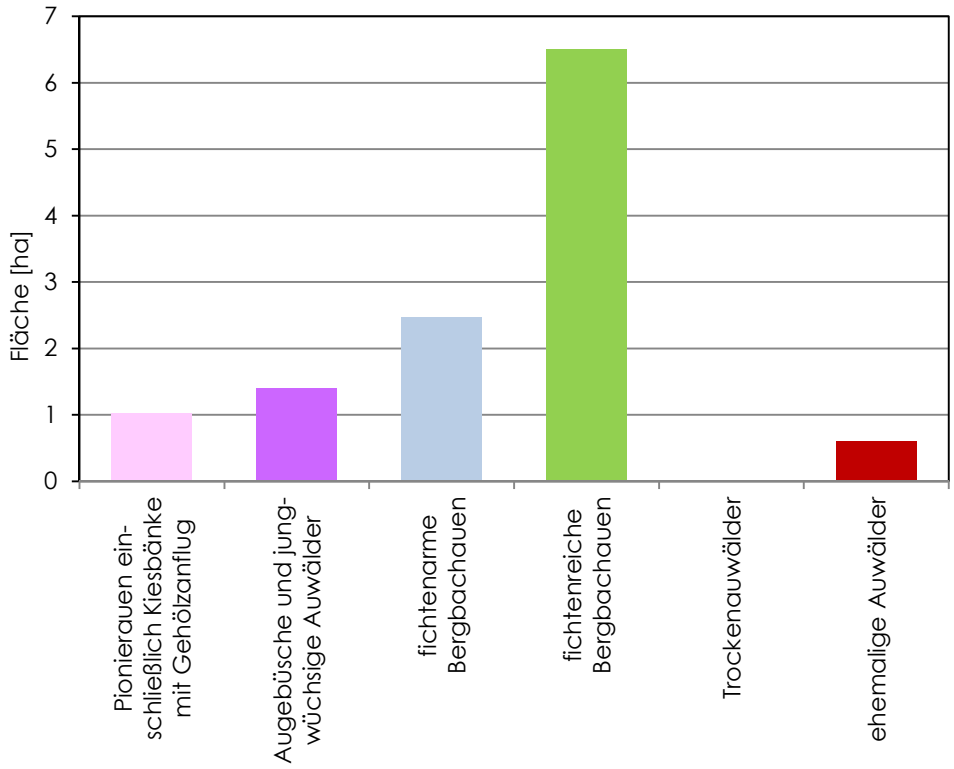


Abb B.178: Erfasste Auwaldfläche an der Litz

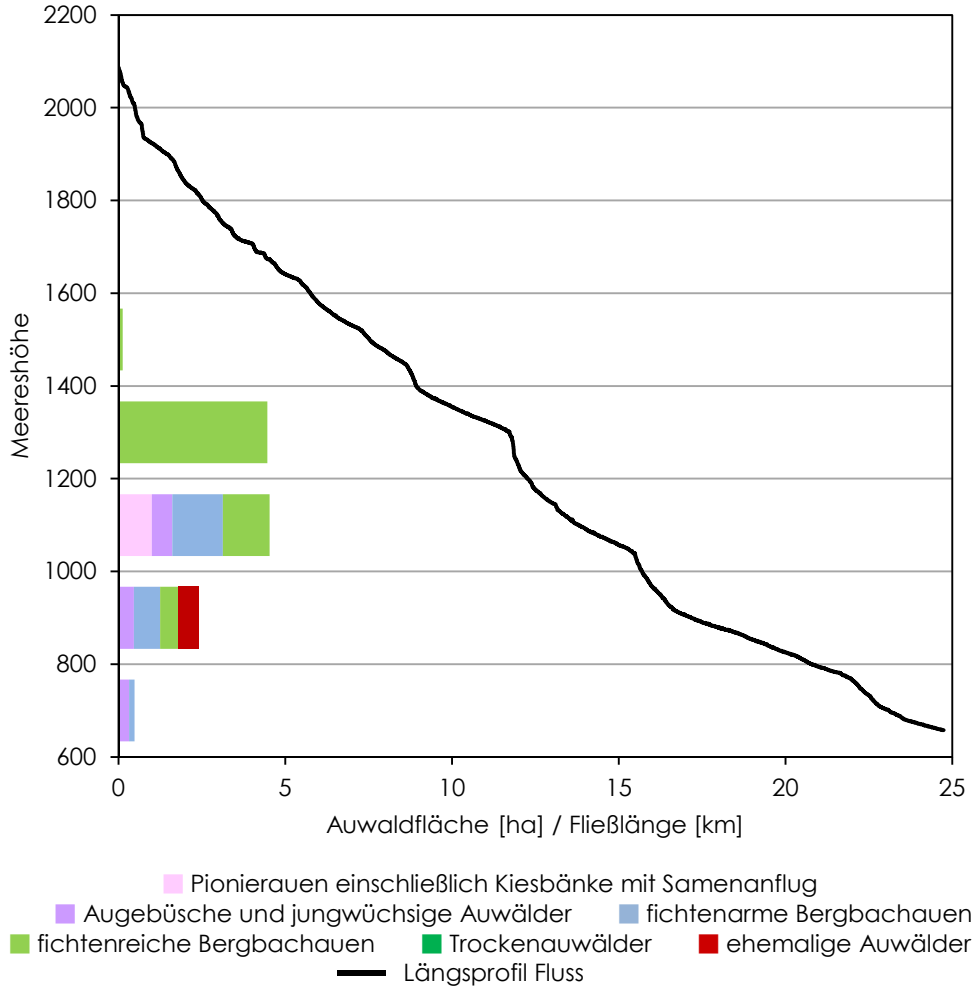


Abb B.179: Höhenverbreitung der Auwälder an der Litz

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.20. Rasafeibach

Beschreibung

Gespeist vom Tramosa- und Bilkatobelbach durchfließt der Rasafeibach im Ober- und oberen Mittellauf die durch Maisäß- und Alpwirtschaft geprägte Landschaft des Gauertals. Das Gauertal im Gemeindegebiet von Taschagguns ist ein Seitental des Montafons, das – bedingt durch die geringere Erosionskraft der Seitengletscher im Vergleich zum Illgletscher deutlich höher liegt als das Haupttal (Fuchs et al. 2001).

Abb B.180: Der Rasafeibach entwässert das Gauertal.

Abb B.181: Das Bachbett ist meist von mehr oder weniger ausgedehnten Gehölzfluren gesäumt.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Der Rasafeibach entspricht einem weitgehend natürlichen kalkalpinen Hochgebirgsbach (Beiser & Staudinger 2008d). Mit Ausnahme des obersten Bereichs im Gebiet des Bilkatobels bzw der Weideflächen der Unteren Sporaalpe wird der Rasafeibach in seinem gesamten Verlauf von Gehölzen gesäumt: Teils sind Ufergehölze entwickelt, teils reichen terrestrische Waldgesellschaften der Hangflächen bis an den Bach, abschnittsweise sind Auwälder ausgebildet.

Die vergleichsweise kleinflächigen Auwälder entsprechen im Wesentlichen typischen montanen Grauerlenauen mit wechselndem Fichtenanteil (Beiser & Staudinger 2008d).

Abb B.182: Die Entwicklung von Auwäldern im Gauertal ist durch die Geländetopografie eingeschränkt.

Unterhalb des Gauertals quert der Rasafeibach in einer steilen Tobelstrecke die bewaldete Talflanke am Oberhang zwischen Latschau und Zigerberg. Auwälder fehlen nahezu vollständig.

Im Ortsgebiet von Tschagguns schließlich wird der Rasafeibach zwar durchgehend von Ufergehölzen gesäumt, das Bachbett ist aber durch hochgezogene Böschungen stark eingeengt und durch unzählige Abstürze verändert, sodass das Gewässer als naturfremd anzusehen ist (Walser et al. 2002).

Mehrere Wasserausleitungen verändern das Abflussregime. Unterhalb der Wasserfassung in der Nähe der alten Säge in Tschagguns ist der Rasafeibach eine Restwasserstrecke (vgl Walser et al 2002).

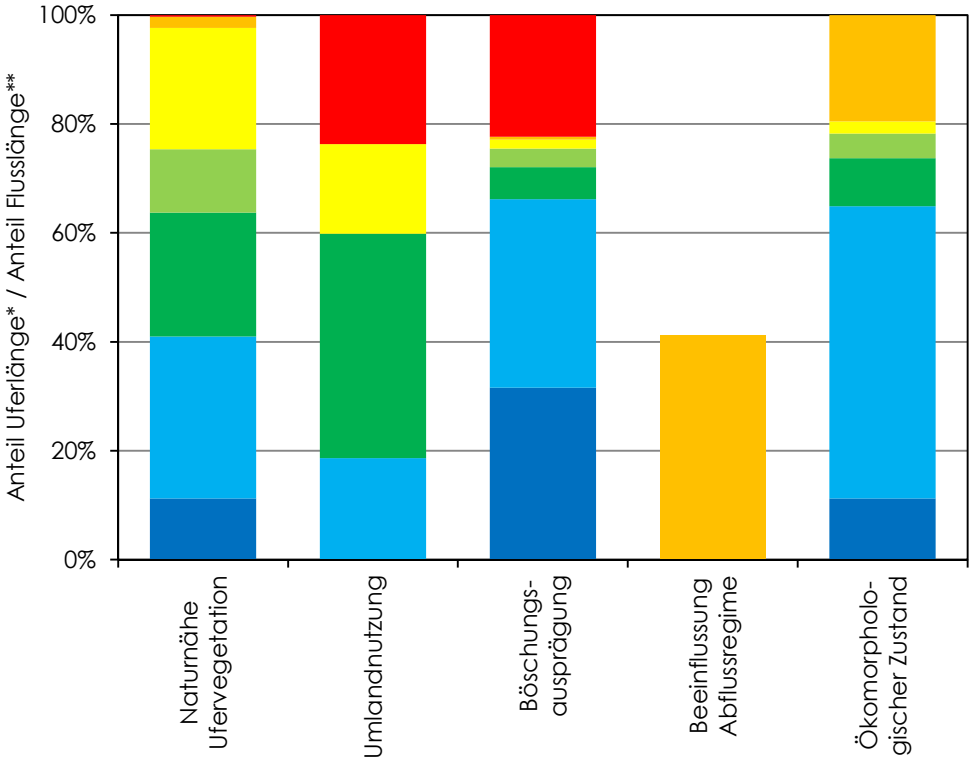
©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.183: Zwischen Latschau und Zigerberg durchließt der Rasafeibach ein tiefes Waldtobel.

Abb B.184: Im Siedlungsgebiet von Tschagguns sind am Rasafeibach bis zur Mündung in die Ill schmale Ufergehölze ausgebildet.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.185: Strukturgüteparameter des Rasafeibachs (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

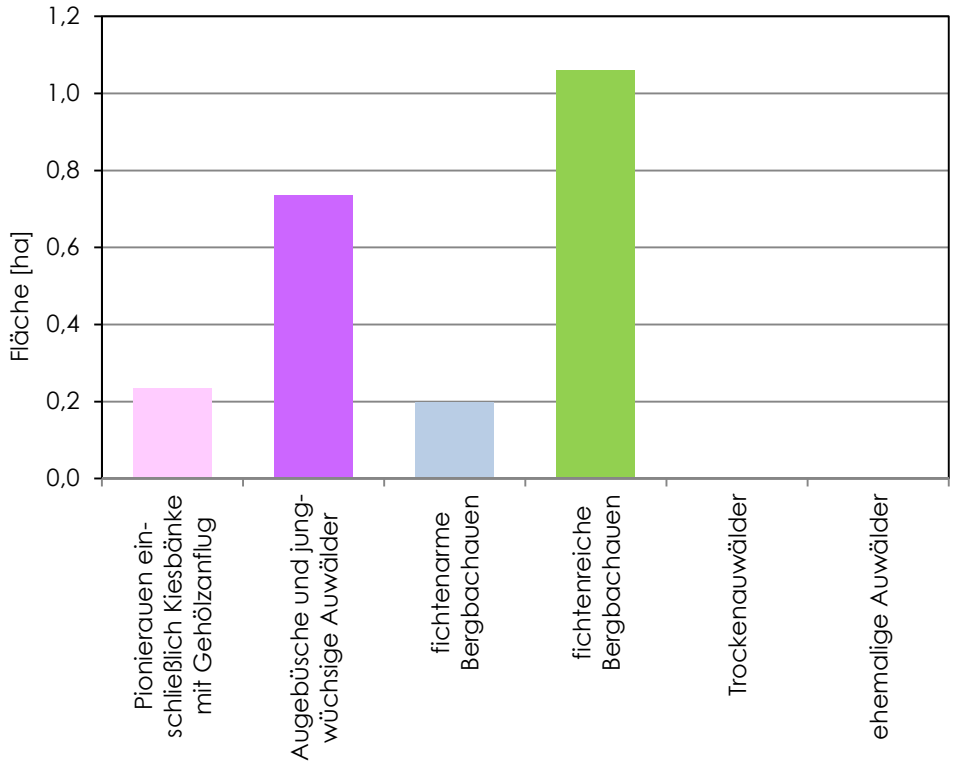


Abb B.186: Erfasste Auwaldfläche am Rasafeibach

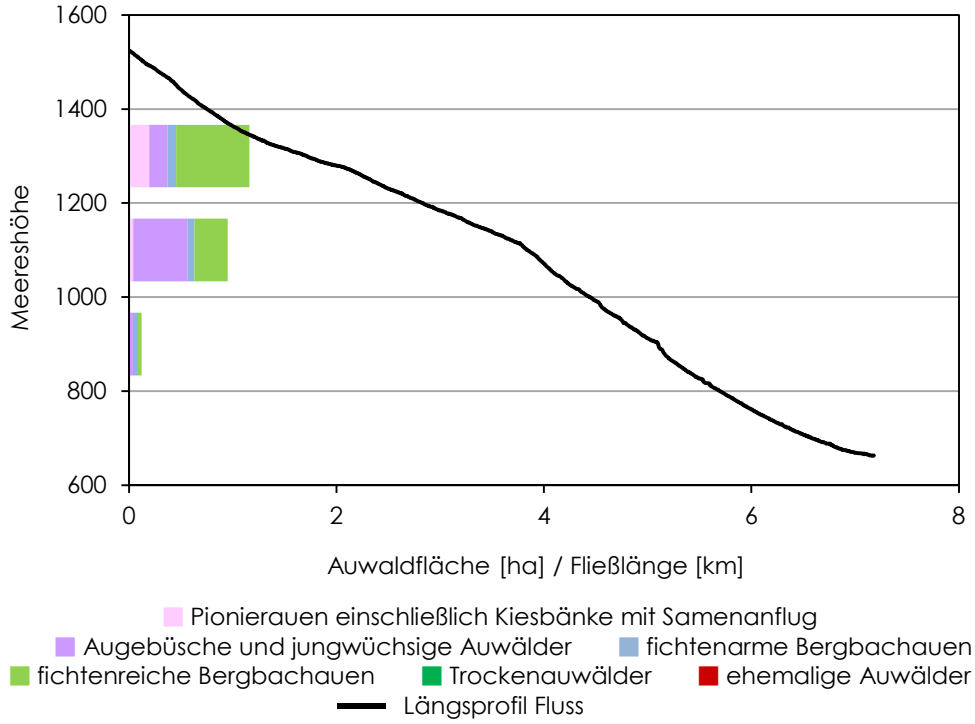


Abb B.187: Höhenverbreitung der Auwälder am Rasafeibach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.21. Suggadin

Beschreibung

Der Sugaddin durchfließt das Gargellental im hinteren Montafon vom Zusammenfluss von Valzifenz- und Vergaldabach bis zur Mündung in die Ill im Siedlungsgebiet von St. Gallenkirch auf einer Strecke von rund 8,5 km.

Im Ortsgebiet von Gargellen ist das Bachbett durch glatte, hochgezogene Böschungen gesichert, an deren Oberkante meist, aber nicht immer, schmale Ufergehölze stocken. Auwälder fehlen mit Ausnahme kleiner Flächen am südlichen Ortsrand zur Gänze. Der kanalisierte und mit Sohlabstürzen verbaute Bach ist in diesem Abschnitt stark beeinträchtigt bis naturfremd (vgl Walser et al. 2002).

Abb B.188: Im Ortsgebiet von Gargellen ist der Suggadin stark anthropogen verändert.

Unterhalb des Ortsgebiets von Gargellen verengt sich das Tal. Der Sugaddin, dessen Bachbett durch einen hohen Anteil an grobblockigem Material geprägt ist, wird auf der gesamten Fließstrecke bis zu den zwei mächtigen Geschiebesperren oberhalb des Ortsgebiets von St. Gallenkirch durchgehend von der Gargellner Straße (L192) begleitet; hier sind die Uferböschungen teils verbaut.

Dennoch sind in Bereichen mit breiteren Abschnitten Gebirgsbachauen ausgebildet – am großflächigsten im Bereich zwischen Fideliskapelle und Innergampaping. Auf den Schotterablagerungen des Suggadins stocken Pionierweidengebüsche und häufig hochstaudenreiche Grauerlenauen mit unterschiedlichem Fichtenanteil. Daneben kommen auch Kiesbettfluren mit Fleischers Weidenröschen vor (Beiser & Staudinger 2008d).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.189: An den abschnittsweise verbauten Böschungen zur Gargellner Straße stocken teilweise Ufergehölze.

Abb B.190: Auwälder sind auf breitere Gewässerabschnitte beschränkt.

Das Bachbett ist heute an einigen Stellen offener als vor 15 Jahren – vermutlich zumindest teilweise eine Folge des Hochwassers 2005, das zahlreiche Schäden entlang des Suggadins zu Folge hatte und unter anderem die Gargellner Straße auf weiten Strecken wegriss (Aschauer 2012).
Für den Hochwasserschutz am Suggadin wurden nach 2005 rund 5 Millionen Euro investiert (Fontanari et al. 20015).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.191: Durch das Hochwasser 2005 sind am Suggadin abschnittsweise Ufergehölze und Auwälder verschwunden: Vergleich der Orthofotos 2001 und 2012.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

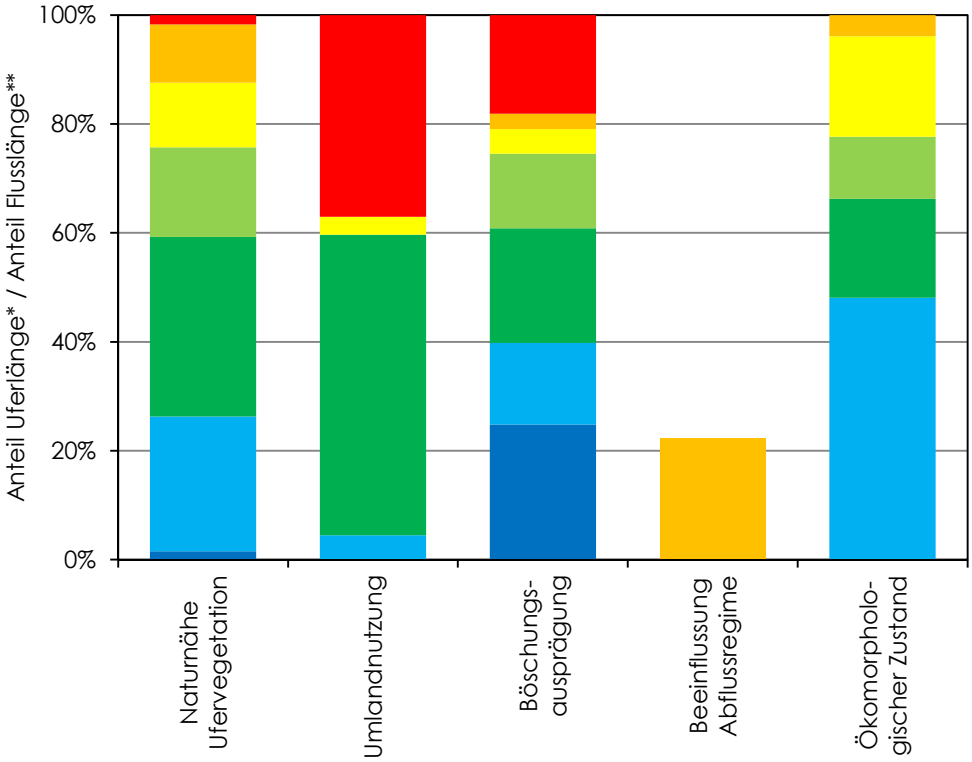
Abb B.192: Der Wildbach Suggadin entwickelt bei Hochwässern eine enorme Dynamik.

Das Abflussregime des Suggadins ist im Unterlauf durch eine Wasserausleitung im Bereich Planetsch verändert (Restwasserstrecke).

Im Ortsgebiet von St. Gallenkirch ist der Suggadin – vergleichbar mit der Situation im Ortsgebiet von Gargellen – kanalisiert, durch Sohlabstürze verbaut und durch hochgezogene Böschungen stark eingeengt. Gewässerbegleitende Gehölzfluren beschränken sich auf schmale Ufergehölze.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.193: Strukturgüteparameter des Suggadins (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

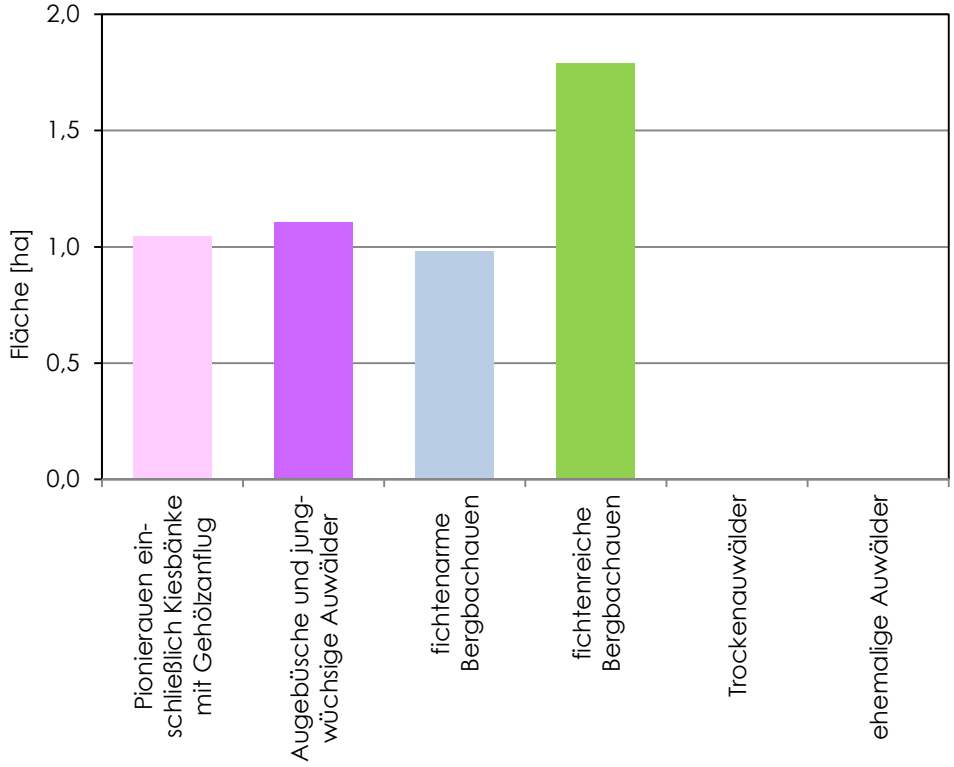


Abb B.194: Erfasste Auwaldfläche am Suggadin

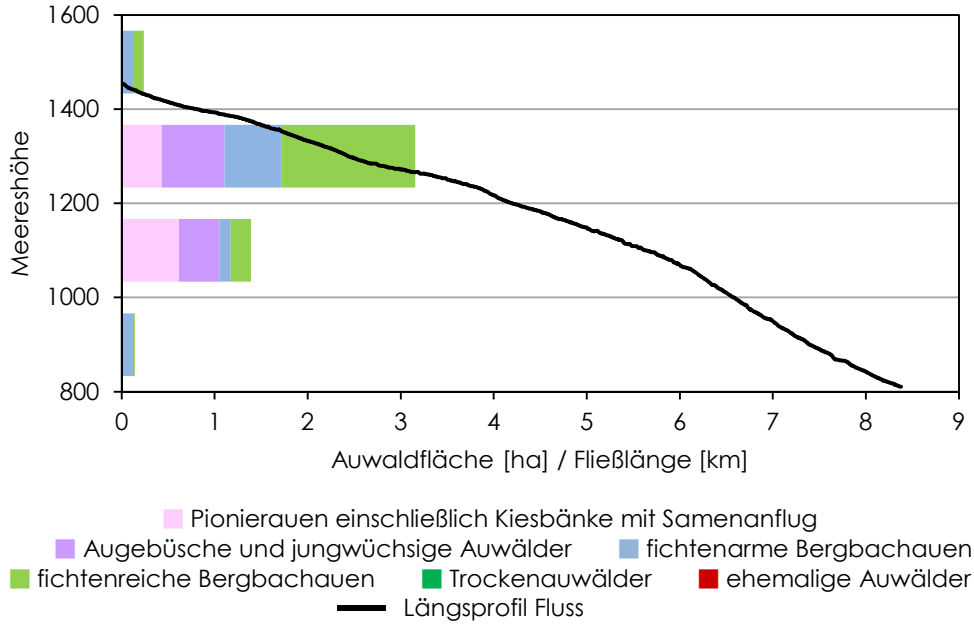


Abb B.195: Höhenverbreitung der Auwälder am Suggadin

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.2.2.22. Valschavielbach

Beschreibung

Der Valschavielbach, ein typischer Hochgebirgsbach der Silikatalpen, entspringt im Talschluss des Valschavieltals im Gemeindegebiet von Gaschurn und durchfließt zunächst die offene Gebirgslandschaft des inneren Valschavieltals, die geprägt ist durch teils ehemals als Wildheumähder genutzte Violettschwingelrasen, Felsvegetation, Zwergstrauchheiden, Grundwasseraustritte mit Quellmooren und Grünerlengebüschen auf der Schattseite (Staudinger 2008b).

Abb B.196: Blick über das Valschavieltal talauswärts.

Abb B.197: Valschavielbach im hinteren Valschavieltal.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Talauswärts steigt der Waldanteil an den Talflanken. Der Valschavielbach selbst wird im Wesentlichen aber erst unterhalb des Valschavieler Maisäß von Ufergehölzen, lokal auch von kleinen Augebüschen bzw -wäldern gesäumt. Entlang der Zufahrtsstraße sind an den Böschungen des Bachs immer wieder Ufersicherungen vorhanden.

Abb B.198: Mittellauf des Valschavielbachs.

Im Unterlauf schließlich ist das Bachbett durch ausgedehnte Schotterfluren charakterisiert. Meist jungwüchsige Grauerlenauen konzentrieren sich vor allem auf die Randbereiche – im Bachbett selbst verhindern Überschwemmungen und Überlagerungen mit Geröll meist die Entwicklung von Pionierfluren zu geschlossenen Augebüschen.

Abb B.199: Im Randbereich des Valschavielbachs stocken vor allem jungwüchsige Grauerlenauen.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Abb B.200: Unterlauf des Valschavielbachs mit Kiesumlagerungen.

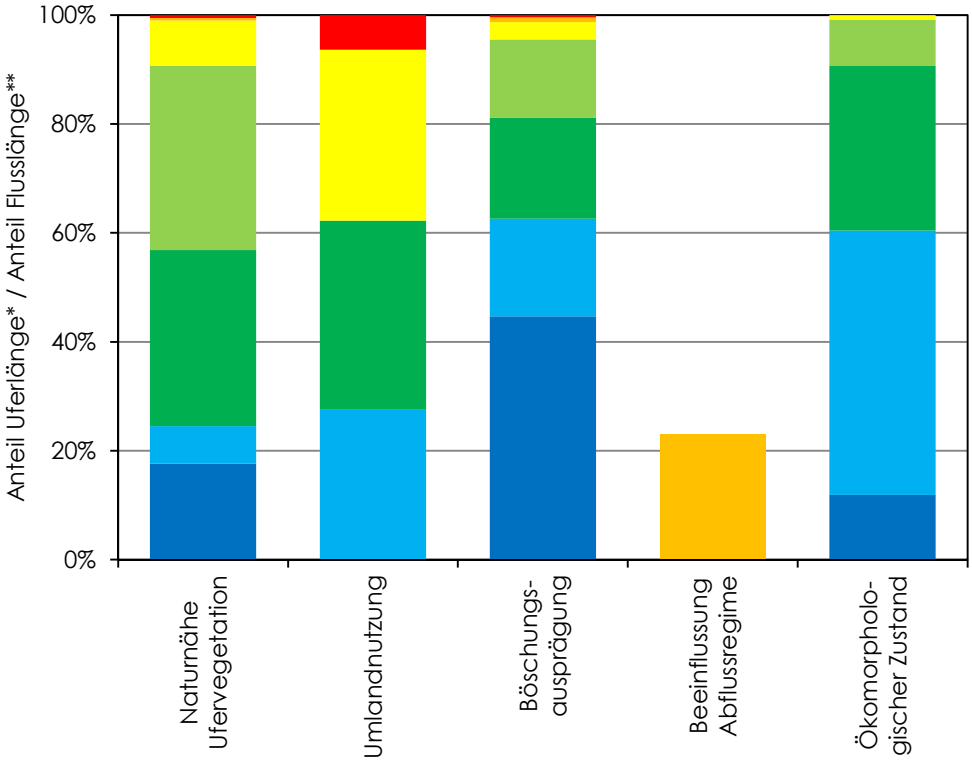
Im Ortsgebiet von Gaschurn ist der Bach durch Absturzbauwerke und glatte, hochgezogene Böschungen verbaut. Teils sind Ufergehölze vorhanden, Auwälder hingegen fehlen.

Abb B.201: Bachbett des Valschavielbachs kurz oberhalb der Mündung in die Ill.

Der Unterlauf des Valschavielbachs ist hydrologisch durch Wasserausleitung verändert (vgl Walser et al. 2002).

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Strukturgüte



* Naturnähe Ufervegetation, Umlandnutzung, Böschungsausprägung, Ökomorphologischer Zustand
** Beeinflussung Abflussregime

Naturnähe Ufervegetation
- standortgerechte Vegetation
- standortgerechte Vegetation - weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation
- weitgehend standortgerechte Vegetation - Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation
- Gehölze lückig oder überwiegend standortfremde Vegetation - natürlicher Uferbegleitsaum fehlend
- natürlicher Uferbegleitsaum fehlend

Umlandnutzung
- Flusslandschaft ungestört
- Flusslandschaft gestört
- Forstwirtschaft
- Landwirtschaft extensiv
- Landwirtschaft intensiv
- Siedlung / Infrastruktur

Beeinflussung Abflussregime
- Totalausleitung
- Stau
- Schwall
- Restwasser
- Damm

Böschungsausprägung
- natürliche Böschung
- natürliche Böschung - kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen
- kleinräumige Sicherungen - Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante
- Sicherung bis Böschungsoberkante - glatte hochgezogene Böschung
- glatte hochgezogene Böschung

Ökomorphologischer Zustand
- natürlich
- naturnah
- mäßig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfern
- naturfremd

Abb B.202: Strukturgüteparameter des Valschavielbachs (Datenquelle © Land Vorarlberg, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit)

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Diagramm Auwaldverbreitung

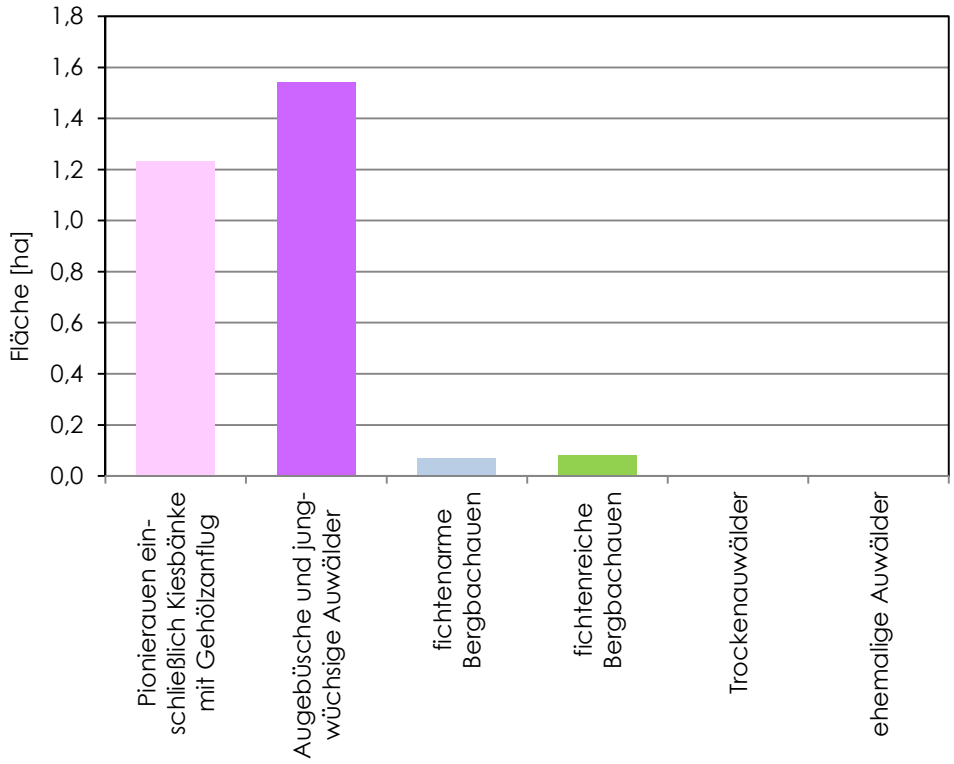


Abb B.203: Erfasste Auwaldfläche am Valschavielbach

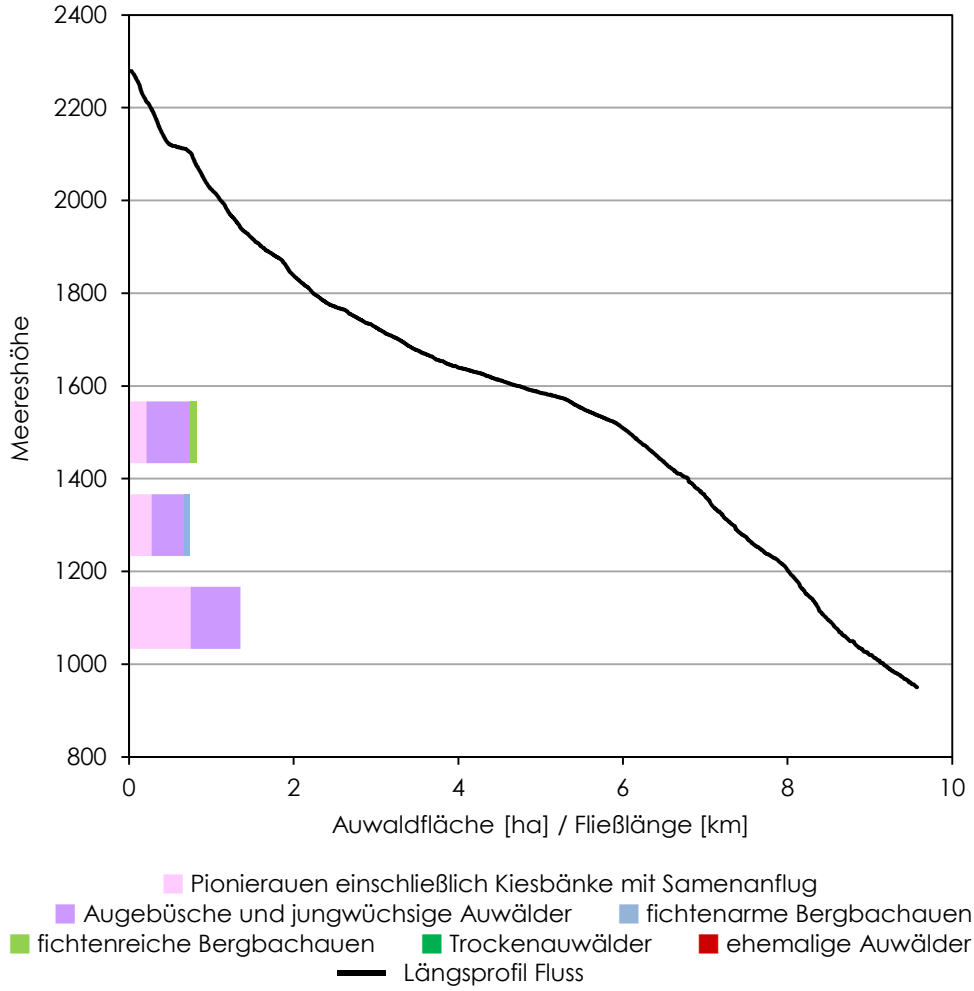


Abb B.204: Höhenverbreitung der Auwälder am Valschavielbach

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

B.3. Fazit

- Die Flächenausdehnung von Bergbachauen ist vielfach durch die Geländetopographie von Natur aus stark beschränkt. In tief eingeschnittenen Fließstrecken fehlen Auwälder weitgehend bzw sind allenfalls auf schmale Säume beschränkt. Gemäß Vorarlberger Waldvegetationskartekarte liegen 80 % der Auwälder im Talraum Vorarlbergs (vgl Teil A - Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs). Durch die Erfassung ausgewählter Bergbachauen wurden 12 % der Auwälder Vorarlbergs abgedeckt, so dass im Rahmen der vorliegenden Studie in Summe 92 % aller Auwälder Vorarlbergs bearbeitet wurden.

Abb B.205: Die Geländetopographie erlaubt häufig nur die Entwicklung kleinflächiger Aulebensräume.

- In Bergbachauen sind oft keine „klassischen" Weich- und Hartholzauen ausgebildet, sondern fließende Übergänge im engen Raum vom Bachufer zum Hangwald.

- Neben der Topografie ist auch die Hydrologie entscheidend. Auwälder und -gebüsche sind vor allem an größeren Fließgewässern mit entsprechender Wasserführung entwickelt. Meist treten Auwälder verstärkt am Mittel- und Unterlauf auf.

- Neben mit Gehölzen bestockten Aulebensräumen sind vegetationslose oder mit Kiesbettfluren bewachsene Schotterbänke wesentliche Elemente von Gebirgsbachauen. Auch alpine Schwemmebenen oberhalb der Waldgrenze zählen zu den gehölzfreien Aulebensräumen.

- Insbesondere Pionierauen sind ausgesprochen dynamische Lebensräume, die sich innerhalb kurzer Zeit grundlegend verändern können. Die erfassten Flächen sind somit eine Momentaufnahme. Aufgrund der großen Dynamik bei Wildbächen entwickeln sich viele dieser Flächen nicht zu höherwüchsigen Augehölzen, sondern werden von Hochwässern erodiert oder mit Geschiebe überdeckt.

- Die häufigsten Pflanzengemeinschaften der Bergbachauen sind Lavendelweidengebüsche und Grauerlenauen. Im Gegensatz zu den meisten Tallagen zählen

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Fichten in Bergbachauen nicht zu den standortfremden Baumarten und treten regelmäßig auf. Nach Willner & Grabherr (2007) bilden montane Grauerlenauen eine eigene Pflanzengesellschaft, die sich von den Grauerlenauen des Alpenvorlandes unterscheidet.

- An selten überschwemmten Standorten leiten die Grauerlenauen häufig in Fichtenauwälder über oder auch in Ahorn-Eschenauwälder.

- Im Unterschied zu den Talauen sind viele der allerdings meist kleinflächigen Bergbachauen noch an die Überschwemmungsdynamik der Fließgewässer angebunden. Etliche in dieser Arbeit als „niederwüchsige Auwälder" kartierte Bestände sind durch das Hochwasser 2005 entstanden.

- Viele der größeren Aulebensräume wurden auch im Berggebiet verändert:
  - ⇨ Insbesondere Auwälder in größeren Talverebnungen unterliegen vielfältigen Nutzungsansprüchen.
  - ⇨ Viele Straßen und Wege wurden parallel zu Gewässerufern angelegt.
  - ⇨ Gebirgsbäche sind oft Wildbäche mit einem hohen Schadenspotenzial für Siedlungen und Infrastrukturen. Gewässerverbauungen sind daher häufig.
  - ⇨ Gebirgsbäche im Siedlungsraum sind ökomorphologisch meist deutlich beeinträchtigt bis naturfremd.
  - ⇨ In Hinblick auf das Abflussregime spielen vor allem Eingriffe für energiewirtschaftliche Nutzungen eine große Rolle.
  - ⇨ Abschnittsweise beeinflusst auch die alpwirtschaftliche Nutzung die Bergbachauen.

Abb B.206: Insbesondere in Talverebnungen bestehen vielfältige Nutzungsansprüche an die Flussräume. Blick auf die Kulturlandschaft an der Bregenzerach in Egg.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Literatur

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Aas G. (2006a): Die Schwarzpappel (Populus nigra) – zur Biologie einer gefährdeten Baumart. LWF Wissen 52 (Beträge zur Schwarzpappel), Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft LWF, Freising, S. 7-12

Aas G. (2006b): Ursachen der Gefährdung der Schwarzpappel (Populus nigra) aus botanischer Sicht. Forst und Holz 61 (12): 504-506

Amann G., Schennach R., Kessler J. Maier B., Terzer S. (2010): Handbuch der Vorarlberger Waldgesellschaften. Gesellschaftsbeschreibung und waldbaulicher Leitfaden. Amt der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Forstwesen (Vc), Bregenz, 159 S.

Amann P. (1998) Die flußbegleitende Vegetation des Alvier (Brandnertal, Vorarlberg). Diplomarbeit Universität Innsbruck, 155 S. + Anhang

Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.) (2006): Leitfaden zur ökologisch verträglichen Umsetzung von Instandhaltungs- und Pflegemaßnahmen an Gewässern. Amt der Vorarlberger Landesregierung – Abteilung Wasserwirtschaft, Bregenz, 43 S.

Amt der Vorarlberger Landesregierung (2013): Blauzone Rheintal. Verordnung der Vorarlberger Landesregierung über die Festlegung von überörtlichen Freiflächen zum Schutz vor Hochwasser im Rheintal. Bericht für die Landesregierung. Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. VIIa - Raumplanung und Baurecht, 15 S. + Anhang

Aschauer H. (2012): Die Entwicklung der Wildbach- und Lawinenverbauung im Montafon. In: Schnetzer N. & Weber W. (Hrsg.): Motafon 4. Bevölkerung – Wirtschaft. Das lange 20. Jahrhundert. Stand Montafon, Schruns, S. 106-135

Bauer H. (1991): Die Grundwassersituation an der Unteren Ill und ihre Auswirkungen unter besonderer Rücksichtnahme auf die Problematik an der Untersten Ill. Fachbereichsarbeit Bundesgymnasium Feldkirch, 75 S.

Beiser A. & Staudinger M. (2008a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Vandans. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 67 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2008b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Silbertal. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 65 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2008c): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Schruns. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 50 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2008d): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Tschagguns. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 88 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2008e): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde St. Gallenkirch. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 93 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2008f): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Nenzing. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 120 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2008g): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Bürs. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 44 S. + Artenliste

Beiser A. & Staudinger M. (2009): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Brand. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 47 S. + Artenliste

Bergmeister U. & Leipold-Schneider G. (2000): Umstritten und freudig begrüßt – 100 Jahre Fußacher Durchstich 1900-2000. Die Menschen und die Rheinregulierung (Sonderausstellung im Museum Rheinschauen ab 1. Mai 2000). Montfort 52 (1): 49-80

Bilgeri B. (1937): Rieden und Vorkloster. Eine siedlungsgeschichtliche Untersuchung. Alemannia: 123-183

Bohle K. (1987): Verbreitung und Häufigkeit seltener Pflanzengesellschaften in Vorarlberg. Teil 2. Zwergrohrkolbenröhrichte (Equiseto-Typhetum minimae) und Myrtengebüsche (Salici-Myricarietum). Diplomarbeit Universität Innsbruck, 125 S.

Bösch, R. (Red.) (2009): NATURA 2000. Der Vorarlberger Weg. Amt der Vorarlberger Landesregierung – Abteilung Umweltschutz, 27 S.

Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage, Springer Verlag, Wien/New York, S. 865.

Broggi M. F. (2013): Verbreitung und Vorkommen des Zwergrohrkolbens (Typha minima Hoppe) und der Deutschen Tamariske (Myricaria germanica (L.) Desv.) im Alpenrheintal – einst und jetzt. Bericht Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sarganserland-Werdenberg 37: 145-158

Brunner S. & Pichler A. (2012): Auwald unter Druck. Zwei Kurzstudien zum Auwald in Vorarlberg. Naturschutzanwaltschaft Vorarlberg, 42 S.

Buhmann D., Hutter G. & Lutz S. (2001): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar Teil 1: Strukturgüte der Fließgewässer des Vorarlberger Rheintals. Stand 1999. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg 47, Amt der Vorarlberger Landesregierung - Büro für Zukunftsfragen, Bregenz, 36 S. + Karten

Bußjäger P. (1997): Vorarlberger Naturschutzrecht mit dem Gesetz über Naturschutz und Landschaftsentwicklung und Druchführungsverordnungen. Hecht-Verlag, Hard, 175 S.

Csencsics D. & Holderegger R. (2008): Die Schwarzpappel profitiert von Flussrevitalisierungen. Genetische Tests im Auenwald. Wald Holz 89 (11): 52-54

Ellmauer T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustands der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, Wien, 616 S.

Essl F., Egger G., Ellmauer T. & Aigner S. (2002): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Monographien 156, Umweltbundesamt, Wien, 104 S. + Anhang

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Fetzel T. & Bischof M. (2008): Die historischen Flussregulierungen an der Ill im Walgau. Amt der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Wasserwirtschaft (VIId), Bregenz, 25 S.

Fiel K. (1987): Nofels. Fresch, Bangs, Matschels. Geschichte eines Dorfes. Selbstverlag, 227 S.

Fischer M. A., Oswald K. & Adler W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol. Bestimmungsbuch für alle in der Republik Österreich, im Fürstentum Liechtenstein und in der Autonomen Provinz Bozen / Südtirol (Italien) wildwachsenden sowie die wichtigsten kultivierten Gefäßpflanzen (Farnpflanzen und Samenpflanzen) mit Angabe über ihre Ökologie und Verbreitung. 3. Aufl., Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, Linz, 1392 S.

Fleischer J. (1950): Alois von Negrelli. Montfort 5 (1/12): 135-156

Friebe, J. G. (2004): Zur Geologie Vorarlbergs – eine Einführung unter besonderer Berücksichtigung verkarstungsfähiger Gesteine. Vorarlberger Naturschau – Forschen und Entdecken 15: 19-40

Fontanari R., Mathis C., Lins G., Vondrak D., Manser M., Nezter M., Rusch J., Pongruber J., Grabher R., Burtscher W., Reiter A. & Wöhrer M. (Red.) (2015): 10 Jahre danach. Jahrhundert-Hochwasser 2005. Maßnahmen und Strategie. 2. Auflage, Amt der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Wasserwirtschaft, Bregenz, 50 S.

Fuchs S., Keiler M. & Pfeifer K. (2001): Naturräumliche Gegebenheiten. In: Keiler B. & Pfeifer K. (Hrsg.): Plazadels und Wachtrs Dieja. Montafoner Schriftenreihe 2, Heimatschutzverein im Tale Montafon, Schruns, S. 9-10

Fulterer G. (2010): Unser Wald im Wandel der Zeit. In Agrargemeinschaft Altgemeinde Altenstadt (Hrsg.): 50 Jahre Agrargemeinschaft Altgemeinde Altenstadt 1960 – 2010, S. 63-85

Gemeinde Laterns (o.J.): Üble Schlucht. Laterns Tourismus, Laterns, Faltblatt

Grabher M. (2010): Bangser Ried und Matschels. Naturschutz zwischen Ill und Rhein. In Agrargemeinschaft Altgemeinde Altenstadt (Hrsg.): 50 Jahre Agrargemeinschaft Altgemeinde Altenstadt 1960 – 2010, S. 133-143

Grabherr G. (1986): Naturerhaltungsplan Mehrerauer Seeufer. Im Auftrag der Landeshauptstadt Bregenz, 83 S. + Anhang

Grabherr G. (1987): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Dornbirn Berggebiet. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 311 S. + Karte

Grabher G. (1988): Biotopinventar Vorarlberg. Teilinventar Grosses Walsertal. Im Auftrag des Vorarlberger Landschaftspflegefonds, 337 S. + Anhang und Karte

Grabherr G. (1993) (Red.): Fließgewässerinventar Vorarlberg. Pilotprojekt Dornbirnerach. Lebensraum Vorarlberg – Grundlagenarbeiten zur Natur und Umwelt 5, Amt der Vorarlberger Landesreigerung und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, 416 S.

Grabherr G. & Polatschek A. (1986): Lebensräume und Lebensgemeinschaft in Vorarlberg. Ökosysteme, Vegetation, Flora mit Roten Listen. Vorarlberger Lanschaftspflegefonds, Bregenz, 263 S.

Grass V. (2009): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Lech. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 49 S. + Artenliste

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Grasser U., Hutter G. & Parthl G. (2001): Aufweitung der Bregenzerach im Bereich Schnepfau – Mellau. Flussmorphologische und gewässerökologische Beweissicherung. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg 51, Amt der Vorarlberger Landesregierung – Büro für Zukunftsfragen, Bregenz, 44 S.

Griehser B. & Peter C. (2005): Biotoptypenkatalog. Biotopkartierung Vorarlberg – 2005 bis 2008. Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Umweltschutz, 167 S.

Jedicke E. (1994): Biotopverbund. Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 2. Aufl., Eugen Ulmer, Stuttgart, 287 S.

Jürging P. & Patt H. (2005): Fließgewässer und Auenentwicklung. Grundlagen und Erfahrungen. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg, 523 S.

Kanonier J., Gasser M., Sivetz R, Pfefferkorn A. & Mätzler A. (2005): Das Starkregen- und Hochwasserereignis des August 2005 in Vorarlberg. Amt der Vorarlberger Landesregierung, 53 S.

Kemp H. (1873/74): Nachträge zur Flora des Illgebietes von Vorarlberg. Österreichische botanische Zeitschrift 23: 290-195, 319-322 und Österreichische botanische Zeitschrift 24: 31-32, 58-61, 91-95, 118-126, 154-158

Kilian W., Müller F. & Starlinger F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten. FBVA-Berichte 82, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien, 60 S.

Killer G., Ringler A. & Heiland S. (1994): Lebensraumtyp Leitungstrassen. Landschaftspflegekonzept Bayern Band II.16. Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München, 115 S.

Kilzer R. (2011): Vögel im Kleinwalsertal. Landschaftschutz Kleinwalsertal, Riezlern, 275 S.

Kramer W. (2007): Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen der Schwarz-Pappel und der Ulmenarten in Deutschland", Teillos 1: „Erfassung und Dokumentation genetischer Ressourcen der Schwarz-Pappel (Populus nigra) in Deutschland. Schlussbericht. Landesforstanstalt Eberswalde, Eberswalde, 82 S. + Anlagen

Krieg W & Alge R. (1991): Vorarlberger Naturdenkmale. Von Baumriesen, Höhlen und Teufelssteinen … Hecht Verlag, Hard, 208 S.

Kudrnovsky H. & Stöhr O.(2013): Myricaria germanica (L.) Desv. historisch und aktuell in Österreich: ein dramatischer Rückgang einer Indikatorart von europäischem Interesse. Stapfia 99: 13–34

Kuhes C. (2013): Veränderungen des Auwaldcharakters des Natura-2000-Gebietes Bangs-Matschels als Folge von Flussregulierungen, Grundwasserabsenkung und forstwirtschaftlicher Nutzung. Diplomarbeit Universität Wien, 205 S.

Lachat B., Frossard P.-A., Kirchhofer A. & Roulier C. (2005): Auen und Revitaliserung. Auendossier Faktenblatt 5, 2. Aufl., BUWAL, Bern, 12 S.

Lazowski W. (1997): Auen in Österreich. Vegetation, Landschaft und Naturschutz. Monografien 81, Umweltbundesamt, Wien, 230 S.

LWF (2010): Die bayerischen Schwarzpappelvorkommen. LWF-Wissen 64, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft LWF, Freising, 68 S.

Märk J. (1952): Trift und Wasserstuben in Vorarlberg. Montfort 6 (1/6): 66-72

Marktgemeinde Nenzing (2010): Hochwasser 1910 – 2010. 100 Jahre Hochwasserschutz in Nenzing. Nenzing-Schriftenreihe 6 Sonderband, 96 S.

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Mair B. (2014): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Laterns. Aktualisierte Fassung, AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 108 S. + Artenliste

Mönnecke M., Schubert B. & Wasem K. (2005): Sportaktivitäten im Einklang mit Natur und Landschaft. Handlungsorientierte Lösungen für die Praxis. Forschungsstelle für Freizeit, Tourismus und Landschaft, Hochschule Rapperswil

Mößmer E.-M. (2000): Wald – Wasser – Leben. Stiftung Wald in Not, 29 S.

Mucina L., Grabherr G. & Wallnöfer S. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III: Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, Jena – Stuttgart – New York, 353 S.

Murr J. (1923-1926): Neue Uebersicht über die Farn- und Blütenpflanzen von Vorarlberg und Liechtenstein mit Hervorhebung der geobotanischen Verhältnisse und mit Berücksichtigung der Nachbargebiete. Sonderschriften der naturwissenschaftlichen Kommission des Vorarlberger Landesmuseums, Bregenz, 507 S.

Nesper F. (1926): Die Regulierung der Dornbirner-Ache. Heimat – Volkstümliche Beiträge zur Kultur- und Naturkunde Vorarlbergs 7 (5-9): 153-157

Niklfeld H. & Schratt-Ehrendorfer L. (1999): Farn- und Blütenpflanzen. Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta) Österreichs. In: Niklfeld, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie 10, S. 33-142

Oberdorfer E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionflora für Deutschland und angrenzende Gebiete. 8., stark überarbeitet und ergänzte Aufl., Eugen Ulmer, Stuttgart, 1051 S.

Parthl G., Lutz S., Walser L., Hutter G. & Buhmann D. (2004): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar Teil 3: Strukturgüte der Fließgewässer im nördlichen Vorarlberg Stand 2003. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg 57, Amt der Vorarlberger Landesregierung – Umweltinstitut des Landes Vorarlberg, Bregenz, 57 S. + Karten

Polatschek, A., Maier M. & Neuner W. (1997-2001): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg Band 1 bis 5, Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum, Innsbruck

Pontesegger H. (1956): Festschrift der Stadtwerke Feldkirch aus Anlass des 50-jährigen Jubiläums des Elektrizitätswerkes. Ruß, Bregenz

Roulier C., Teuscher F. & Wéber B. (1999): Bewirtschaftungskonzept für Auenwälder. Vollzug Umwelt - Empfehlungen, Bundesamt für Umwelt, Waid und Landschaft (BUWAL), Bern, 94 S.

Rudhardt & Gasser, Hunziker, Zarn & Partner (2005): Geschiebe- und Schwebstoffhaushalt der Bregenzerach. Ist-Zustand Bodensee (km 0,00) bis Schoppernau (km 54,00). Grundlagenstudie für die Maßnahmenplanung im Deltabereich und für den Hochwasserschutz entlang der Bregenzerach. Im Auftrag des Lebensministeriums, Sektion VII, 72 S. + Anhang, http://cdn1.vol.at/2005/03/Bregenzerach-Studie.pdf

Sagmeister R. (o.J.): Zerstörerische Wasser. Vermurungen durch den Mustergielbach 12. August 1933. Eigenverlag

Scholz M., Mehl D., Schulz-Zunkel C., Kaperidus H. D., Born W. & Henle K. (2012): Ökosystemfunktionen von Flussauen. Analyse und Bewertung von

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Hochwasserretention, Nährstoffrückhalt, Kohlenstoffvorrat, Treibhausgasemissionen und Habitatfunktionen. Ergebnisse des F+E-Vorhabens (FKZ 3508 850 100). Naturschutz und Biologische Vielfalt 124, Bundesamt für Naturschutz, Bonn – Bad Godesberg, 257 S.

Schröck C., Köckinger H., Amann G. & Zechmeister H. (2013): Rote Liste gefährdeter Moose Vorarlbergs. Rote Listen 8, inatura Erlebnis Naturschau, Dornbirn, 236 S.

Späth V. (1995): Bruch-, Sumpf- und Auwälder. Biotope in Baden-Württemberg 7, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, 33 S.

Staudinger M. (2008a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Mittelberg. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 89 S. + Artenliste

Staudinger M. (2008b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Gaschurn. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 53 S. + Artenliste

Staudinger M. (2009a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Sonntag. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 86 S. + Artenliste

Staudinger M. (2009b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Raggal. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 45 S. + Artenliste

Steixner R. & Staub R. (2014): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Dornbirn – Berggebiet. Aktulisierte Fassung, AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe) inkl. Pilotprojekt RENAT AG im Auftrag der inatura 2002, 99 S. + Artenliste

Strauch M. (2010): Die laubholzreichen Au-, Feucht- und Hangwälder Oberösterreichs – Ökologie, Vegetation, Nutzung, Naturschutz und Rote Liste. Stapfia 93: 1-136

UMG Umweltbüro Grabher (2000): Landschaftsökologisches Gutachten Radweg Bregenzerachschlucht Egg – Kennelbach. Im Auftrag der Regionalplanungsgemeinschaft Bregenzerwald, 34 S. + Anhang

UMG Umweltbüro Grabher (2005): Managementplan Natura 2000-Gebiet Mehrerauer Seeufer – Bregenzerachmündung. Bregenz, Hard. Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung, 107 S. + Karten

UMG Umweltbüro Grabher (2007a): Geschichte des Naturschutzes in Vorarlberg. Eine Betrachtung aus ökologischer Sicht. Im Auftrag des Vorarlberger Naturschutzrats, 171 S., http://www.naturschutzrat.at/naturschutzgeschichte-2007_1.pdf, http://www.naturschutzrat.at/naturschutzgeschichte-2007_2.pdf

UMG Umweltbüro Grabher (2007b): Natura 2000-Gebiet Bangs – Matschels. Managementplan Lebensräume des Offenlandes. Im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung, 67 S. + Karten

UMG Umweltbüro Grabher, stadt-land-see & Ruthardt + Gasser ZT (2009): Machbarkeitsstudie zum Schutz und zur Entwicklung von Auenwäldern am Bodensee:

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Bregenzerachmündung. Im Auftrag der Bodensee-Stiftung, 51 S., www.bodensee-stiftung.org/sites/default/files/Bericht_MBS_Bregenzerach.pdf

Vanden Broeck A. (2003): EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European black poplar (Populus nigra). International Plant Genetic Resources Institute, Rom, 6 S.

Veiter T. (1952): Die Gewässer von Groß-Feldkirch. Montfort 6 (1/6): 57-65

Wagner G. (1950): Rund um Hochifen und Gottesackergebiet. Eine Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte des Gebietes zwischen Iller und Bregenzer Ach. Hohenlohesche Buchhandlung Ferdinand Rau, Ohringen, 116 S.

Waibel F. (1992): Die Werke der Internationalen Rheinregulierung. In: Internationale Rheinregulierung: Der Alpenrhein und seine Regulierung. BuchsDruck und Verlag, Buchs, S. 206-235

Walser L., Lutz S., Hutter G. & Buhmann D. (2002): Fließgewässer in Vorarlberg. Gewässerinventar Teil 2: Strukturgüte der Fließgewässer im südlichen Vorarlberg Stand 2001. Schriftenreihe Lebensraum Vorarlberg 53. Amt der Vorarlberger Landesregierung, Umweltinstitut, Bregenz, 56 S.

Wanner G. (2013): Geologie und Oberflächenformen. In: Wanner, G. (Hrsg.): Önschas Hematbuach. Das Laternsertal. Schriftenreihe der Rheticus-Gesellschaft 58, Feldkirch – Laterns, S. 11-17

Wartmann B. & Schlatter T. (1881/1888): Kritische Uebersicht über die Gefässpflanzen der Kantone St. Gallen und Appenzell. Verlag von A. J. Koeppel, St. Gallen, 568 S.

Werth S., Alp M., Junker J., Karpati T., Weibel D., Peter A. & Scheidegger C. (2012): Vernetzung von Fliessgewässern. Merkblatt-Sammlung Wasserbau und Ökologie. Merkblatt 4, BAFU, Bern

Willner W. & Grabherr G. (Hrsg.) (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungsband mit Tabellen. Band 1 (Textband) und Band 2 (Tabellenband), Elsevier, München

Wratzfeld V. (1986): Die «ungestüme» Bregenzerach. Bodenseehefte 1986 (11): 24-25

Zahnd C., Tognola M. & Keller P. M. (2001): Auen und Freizeitaktivitäten. Auendossier - Faktenblatt Auen 3, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern, 12 S.

Zechmeister H. & Staudinger M. (2009a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Schröcken. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 45 S. + Artenliste

Zechmeister H. & Staudinger M. (2009b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Warth. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 39 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Beiser A. (2009a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Alberschwende. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 64 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Beiser A. (2009b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Sulzberg. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 49 S. + Artenliste

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Zöhrer R. & Beiser A. (2009c): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Doren. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 39 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Beiser A. (2009d): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Sulzberg. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 49 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Grass V. (2009a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Andeslbuch. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 49 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Grass V. (2009b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Egg. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 95 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Grass V. (2009c): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Hittisau. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 67 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Staudinger M. (2009a): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Reuthe. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 37 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Staudinger M. (2009b): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Schwarzenberg. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 59 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Staudinger M. (2009c): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Bezau. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 56 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Staudinger M. (2009d): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Sibratsgfäll. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 61 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Staudinger M. (2009e): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Lingenau. AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 34 S. + Artenliste

Zöhrer R. & Staudinger M. (2014): Aktualisierung des Biotopinventars Vorarlberg. Gemeinde Mellau. Aktualiserte Fassung, AVL Arge Vegetationsökologie und Landschaftsplanung im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung - Abteilung Umweltschutz (IVe), 90 S. + Artenliste

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Beilagen

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Beilagen A: Karten Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs

A.1 Auwaldkarten M 1:30.000

- A.1.1 Leiblachtal
- A.1.2 Rheintal
- A.1.3 Walgau
- A.1.4 Klostertal und Montafon

A.2 Karten Auwald und Naturschutz M 1:30.000

- A.2.1 Leiblachtal
- A.2.2 Rheintal
- A.2.3 Walgau
- A.2.4 Klostertal und Montafon

Beilagen B: Karten Bergbachauen in Vorarlberg

Auwaldkarten M 1:30.000

- B.1 Bregenzerach Süd, Rotach und Weißach
- B.2 Bregenzerach Nord
- B.3 Subersach und Rubach
- B.4 Mellenbach
- B.5 Dornbirnerach, Ebniterach und Kobelach
- B.6 Breitach
- B.7 Frutz
- B.8 Meng und Alvier
- B.9 Lutz und Marulbach
- B.10 Lech
- B.11 Mustergiel, Rellsbach und Rasafeibach
- B.12 Litz, Suggadin und Valschavielbach

Beilagen C: Vegetationstabellen

- C.0 Erläuterungen Vegetationstabellen
- C.1 Pionier- und gehölzfreie Uferstandorte
- C.2 Weidengebüsche und flussweidenreiche Auwälder
- C.3 Silberweiden- und pappelreiche Auwälder
- C.4 Grauerlenreiche Auwälder
- C.5 Hartholz- und fichtenreiche Auwälder
- C.6 Föhrenreiche Auwälder

©Vorarlberger Naturschutzrat, download unter www.naturschutzrat.at oder www.zobodat.at

Beilagen D: Digitale Daten

- D.1 Shapefile Wälder an Fließgewässern im Talraum Vorarlbergs
- D.2 Shapefile Bergbachauen in Vorarlberg
- D.3 Access-Datenbank Vegetationsaufnahmen