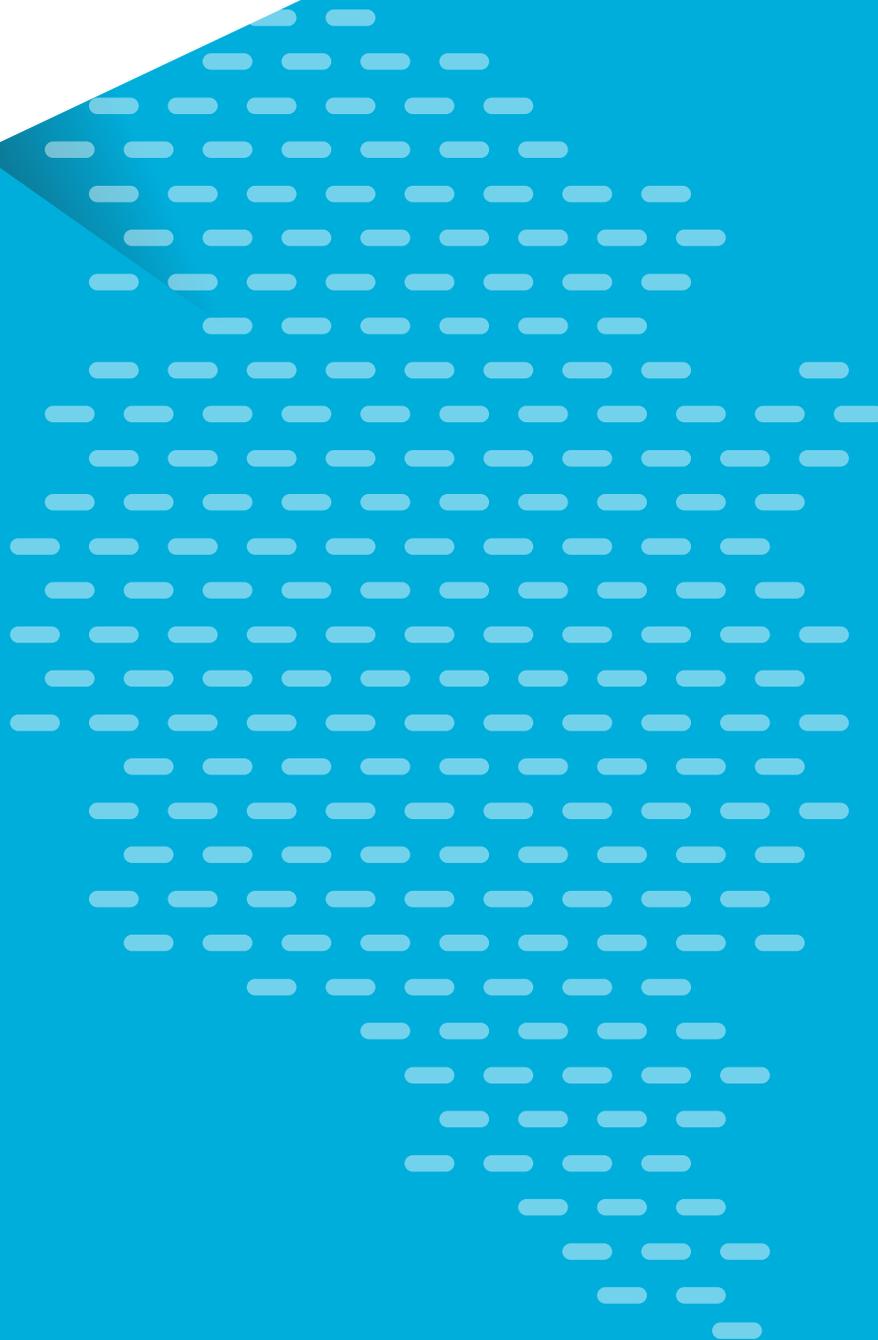




**Vorarlberg**  
*unser Land*



# Wasserversorgung in Vorarlberg

Grundlagen, Zahlen, Fakten

Die wichtigsten Ergebnisse des  
Vorarlberger Trinkwasservorsorgekonzeptes

# Wasserversorgung in Vorarlberg

Grundlagen, Zahlen, Fakten

Die wichtigsten Ergebnisse des  
Vorarlberger Trinkwasservorsorgekonzeptes

Amt der Vorarlberger Landesregierung

Redaktion:

Thomas Blank, Wolfram Hanefeld, Gerhard Violand, Albert Zoderer  
Abteilung Wasserwirtschaft

unter Mitarbeit von:

Dietmar Buhmann, Walter Wohlgenannt, Herbert Heim  
Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit

April 2014

#### Impressum

Herausgeber  
Amt der Vorarlberger Landesregierung  
Abteilung Wasserwirtschaft, A-6901 Bregenz  
[www.vorarlberg.at/wasser](http://www.vorarlberg.at/wasser)

Gestaltung: Atelier Schuster, Lustenau  
Druck: Buchdruckerei Lustenau  
Bregenz, April 2014

## Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>7</b>
<b>Wasserressourcen und Wasserstrategien</b>	<b>8</b>
Globale Wasserressourcen	8
Wasser – Vorarlbergs wertvollster Bodenschatz	9
Wasserbilanz Vorarlberg	11
Die Quell- und Grundwasservorkommen Vorarlbergs	12
Die Wasserwirtschaftsstrategie des Landes Vorarlberg	13
<b>Wie werden wir mit Wasser versorgt?</b>	<b>14</b>
Die Entwicklung der Wasserversorgung	14
Der heutige Stand der Wasserversorgung	16
Von der Wasserfassung zum Verbraucher	17
<b>Wie gut ist unser Leitungswasser?</b>	<b>19</b>
Kontrollen des Leitungswassers und der Wasservorkommen	19
Wasseraufbereitung	20
Trinkwasser-Schutzzonen	22
Wasserhärte	23
<b>Wofür nutzen wir unser Wasser?</b>	<b>24</b>
Die Verfügbarkeit des Wassers	24
Wasserbedarf der Haushalte	25
Wasser für die Industrie	26
Der Preis des Wassers	26
Abwasser und Regenwasser	26
<b>Die Zukunft unserer Wasserversorgung</b>	<b>27</b>
Das Trinkwasservorsorgekonzept Vorarlberg	27
Wasserversorgung auf dem Prüfstand	27
Notversorgung und Potenziale für die Zukunft	27
Derzeit ungenutzte Quellen in Vorarlberg	28
Kosten für eine abgesicherte Wasserversorgung	29
Wasser und Klimaveränderungen	29
Weiterführende Information	30
Wesentliche Ansprechpartner zur Wasserversorgung in Vorarlberg	30

## Vorwort

### Wir sind mit Wasser gut versorgt!

Wasser ist unser wertvollster Bodenschatz und unser wichtigstes Lebensmittel. Die einwandfreie und gesicherte Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser verlangt eine nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen und laufende Investitionen in die technische Infrastruktur.

Auch für ein Land wie Vorarlberg, in dem relativ große Niederschlagsmengen die Wasserversorgung auf den ersten Blick ohnehin als garantiert erscheinen lassen, erlangen Fragen des Umganges mit den Wasserressourcen immer größere Bedeutung. Für die Entwicklung des Landes ist es auch wichtig, über die zukünftige Wasserversorgung im Sinne einer Vorsorge nachzudenken um die langfristige Sicherung der Wasserversorgung für die Menschen in unserem Lande zu gewährleisten. Die Trockenperioden und die Hochwasserereignisse der letzten Jahre haben einmal mehr die Bedeutung von überörtlichen Maßnahmenkonzepten unterstrichen.

Deshalb wurde im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung von 1996 bis 2013 das Vorarlberger Trinkwasservorsorgekonzept VTWK ausgearbeitet. Die wesentlichen technischen Teile der öffentlichen Wasserversorgungsanlagen wurden erhoben und planlich dargestellt. Die verfügbaren Wassermengen werden dem künftigen Bedarf gegenübergestellt und bilanziert. Notwendige Schutzmaßnahmen und Möglichkeiten von kleinräumigen und regionalen Verbundlösungen zur gesicherten Bedarfsdeckung und zur Notversorgung werden aufgezeigt. Das Trinkwasservorsorgekonzept liegt nun für alle Regionen des Landes vor. Es ist eine wesentliche Grundlage für den weiteren Ausbau der Infrastruktur. Und es unterstützt auch sehr konkret die Ziele der Wasserwirtschaftsstrategie des Landes.

Diese Broschüre gibt eine gute Zusammenfassung über die Grundlagen der Wasserversorgung, den derzeitigen Zustand der Ressourcen und technischen Anlagen sowie einen Ausblick auf die zukünftigen Maßnahmenswerpunkte.

Wir danken allen, die sich im Land Vorarlberg in diesem wichtigen Bereich der Daseinsvorsorge engagieren.



Landesrat  
Ing. Erich Schwärzler

Landeshauptmann  
Mag. Markus Wallner

## Wasserressourcen und Wasserstrategien

### Globale Wasserressourcen

97 % des Wassers auf unserer Erde lagert als Salzwasser in unseren Meeren. Von den restlichen 3 % Süßwasser sind wieder 70 % im Gletschereis an den Polen und im Permafrosteis gebunden. Die für den Menschen nutzbaren Wasserressourcen lagern in den Grund- und Bodenwasservorkommen und den Oberflächengewässern, also Seen und Flüssen. Viele dieser Wasservorkommen sind aber unzugänglich und nur aus 0,3 % der Süßwasservorräte der Erde kann theoretisch auch Trinkwasser gewonnen werden.

Die zugänglichen Wasservorkommen sind auf der Erde sehr ungleich verteilt. Zu den wasserreichen Regionen zählen die gemäßigten Breiten, in denen auch wir leben. In vielen Gebieten, vor allem in den Wüstengürteln nördlich und südlich des Äquators, herrscht dagegen massiver Wassermangel.

Gemäß UNESCO Weltwasserbericht 2012 haben 89 Prozent der Weltbevölkerung heute Zugang zu sauberem Trinkwasser. Damit ist eines der Millenniumsziele der Vereinten Nationen vor 2015 erreicht. Doch in vielen Entwicklungsländern ist das Problem weiter akut. Rund 884 Millionen Menschen haben nach wie vor kein sauberes Wasser (die Zahl im Weltwasserbericht beruft sich auf Zahlen von WHO und UNICEF aus dem Jahr 2010).

#### Erde 72 % von Wasser bedeckt

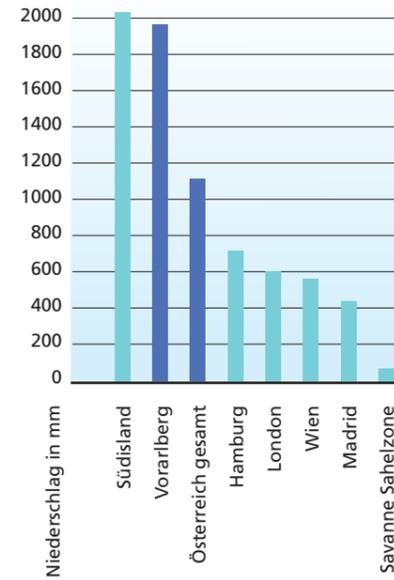
Salzwasser	97,25 %
Süßwasser	2,75 %

Süßwasser	
Gletschereis	68,69 %
Grundwasser	30,06 %
Permafrosteis	0,35 %
Bodenwasser	0,05 %
Seen	0,26 %
Moore/Sümpfe	0,03 %
Flüsse	0,006 %
Organismen	0,003 %
Atmosphäre	0,04 %

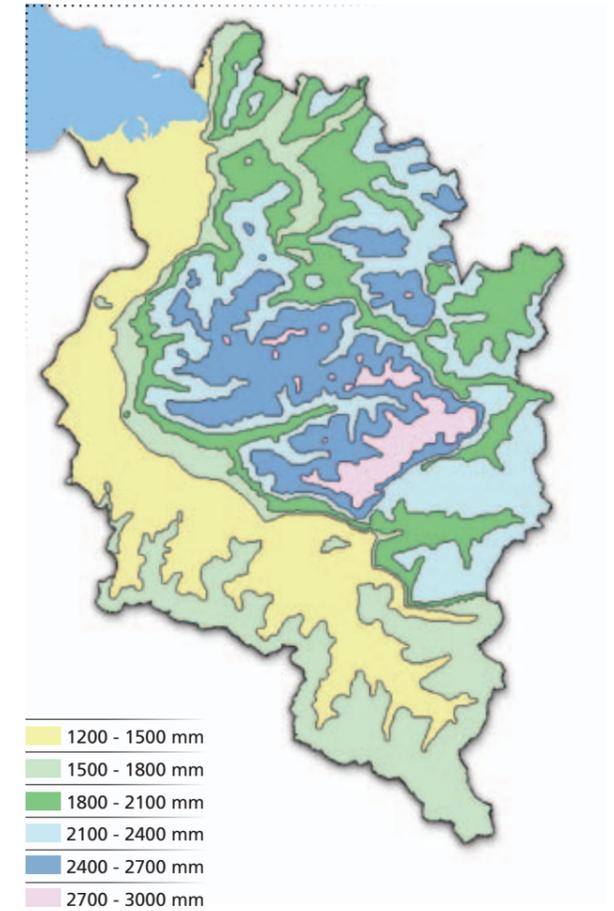


### Wasser – Vorarlbergs wertvollster Bodenschatz

Vorarlberg ist ein sehr wasserreiches Land. Die Flüsse und Seen, aber auch die Grund- und Quellwasservorkommen werden durch große Niederschlagsmengen immer wieder aufgefüllt. Vom Atlantik heranziehende feuchte Luftmassen überqueren oft noch die Nordschweiz und das Bodenseegebiet, bevor sie am Vorarlberger Alpenkamm ihre Regen- und Schneelast abladen. Vorarlberg zählt sogar zu den feuchtesten Gebieten in Europa und vermeldet auch im Winter nicht selten die größten Neuschneemengen im gesamten Alpenraum. Im Durchschnitt fallen hier 1900 Liter Niederschlag pro Jahr und Quadratmeter (entsprechend 1900 mm), über dreimal mehr als im verregneten London.



Nur in ganz wenigen Gebieten Europas fällt im Jahresdurchschnitt mehr Regen als in Vorarlberg

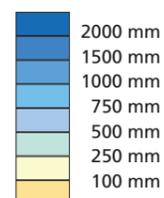


Durchschnittliche Niederschlagsmengen in Vorarlberg  
Quelle: Klimaatlas Vorarlberg



Karte der Niederschlagsverteilung in Europa

Niederschläge im Jahr

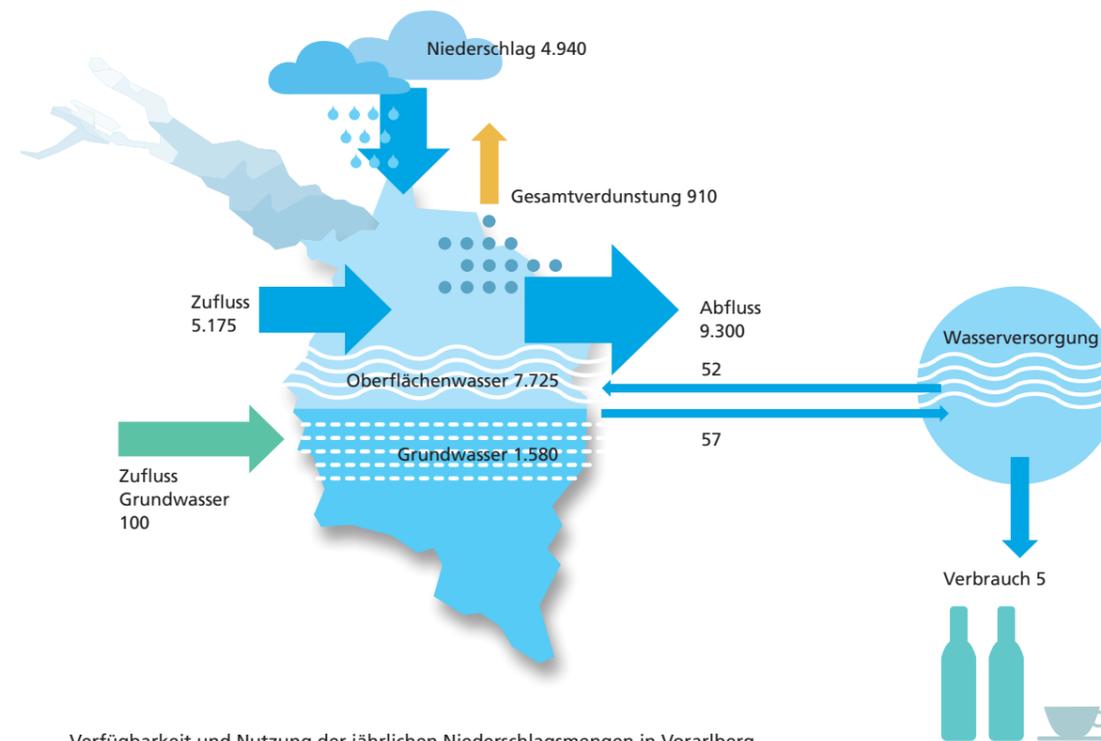


**Ressource Wasser**

- ca. 97 % des Wassers auf der Erde ist Salzwasser
- ca. 3 % des Wassers auf der Erde ist Süßwasser
- davon sind rund 2/3 als Gletschereis und Permafrosteis gebunden und nicht verfügbar
- nur rund 0,3 % der Süßwasservorkommen der Erde sind als Trink- und Brauchwasser tatsächlich verfügbar und technisch nutzbar

**Wasserbilanz Vorarlberg**

Die gesamte jährliche Wassermenge in Vorarlberg setzt sich zusammen aus 7.725 Mio m<sup>3</sup> Oberflächen- und 1.580 Mio m<sup>3</sup> Grundwasser. Das Wasser stammt aus Niederschlag und ober- und unterirdischem Zufluss. Der Abfluss in den Bodensee oder in Lech und Breitach beträgt 9.300 Mio m<sup>3</sup>. Für die Wasserversorgung werden 57 Mio m<sup>3</sup> benötigt. Der größte Teil davon fließt über die Kläranlagen wieder zurück in die Gewässer.



Verfügbarkeit und Nutzung der jährlichen Niederschlagsmengen in Vorarlberg

Natürlich ist nicht die gesamte Niederschlagsmenge wirklich nutzbar. Sonst wären unsere Bäche trocken und die Grundwasserspiegel würden fallen. Und vom Niederschlag muss auch die Verdunstung, etwa 20 %, abgezogen werden. Deshalb sind nur rund 10 % der Niederschlagsmenge, das sind 190 mm oder 500 Mio m<sup>3</sup> pro Jahr, wirklich nutzbar.

Tatsächlich genutzt wird derzeit nur etwas mehr als ein Hundertstel der Niederschlagsmenge. Für Haushalte, Industrie und Landwirtschaft werden etwa 57 Mio m<sup>3</sup> pro Jahr benötigt.

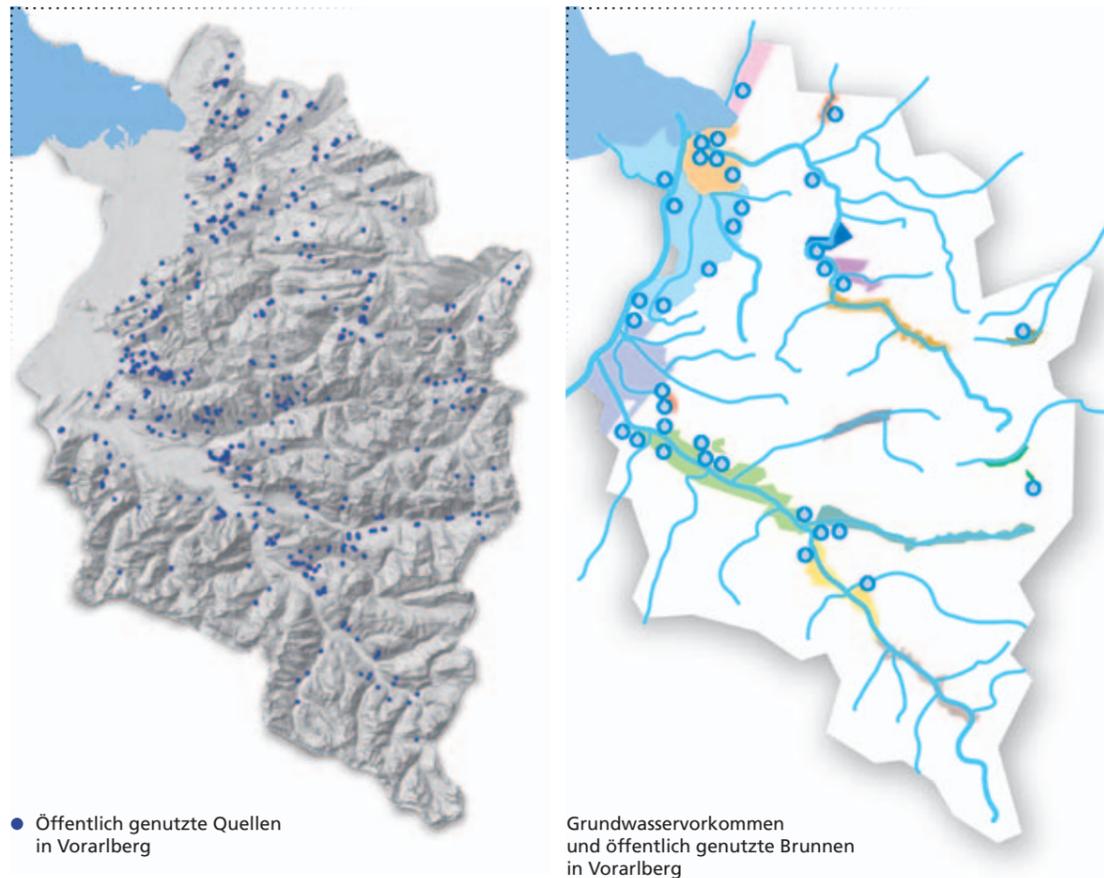
### Die Quell- und Grundwasservorkommen Vorarlbergs

Sauberes Wasser kann durch nichts ersetzt werden. Um an Trink- und Brauchwasser zu gelangen, gibt es drei Möglichkeiten: Man nutzt Quellen, man schöpft bzw. pumpt es aus Brunnen, die bis ins Grundwasser reichen oder man gewinnt es aus einem Oberflächengewässer (Fluss oder See). In Vorarlberg ist ausreichend Grund- und Quellwasser verfügbar, sodass keine Notwendigkeit besteht, Bodenseewasser zu nutzen. Aus dem Bodensee werden in Deutschland und in der Schweiz rd 5 Mio Menschen mit Trinkwasser versorgt.

Bei Quellwasser handelt es sich um Niederschlagswasser, das im Gebirge fällt, versickert und auf seinem Weg verschiedene Gesteinsschichten passiert. Nach einer mehr oder weniger langen Reise wird es an einer wasserundurchlässigen Schicht gestaut und sprudelt als Quelle aus dem Boden hervor. Die ertragreichsten Quellen Vorarlbergs liegen in den Gebirgsgruppen des Rätikon und der Silvretta. Einzelne dieser Quellen liefern pro Sekunde mehr als 100 Liter Wasser, damit könnte man jeweils über 60.000 Einwohner versorgen.

Grundwasser gelangt nicht nur über den Niederschlag, sondern auch durch die wasserdurchlässige Sohle unserer Gewässer in den Boden. Es wird auf seinem Weg in die Tiefe ebenfalls gefiltert und sammelt sich in den durchlässigen sandigen und kiesigen Bodenkörpern, den Grundwasserleitern. Von dort fließt es als Grundwasserstrom zurück in einen Fluss oder einen See. Durch den Wasserkreislauf wird sowohl das Quellwasser als auch das Grundwasser ständig erneuert.

Die größten Grundwasservorkommen Vorarlbergs befinden sich im Rheintal und im Walgau.

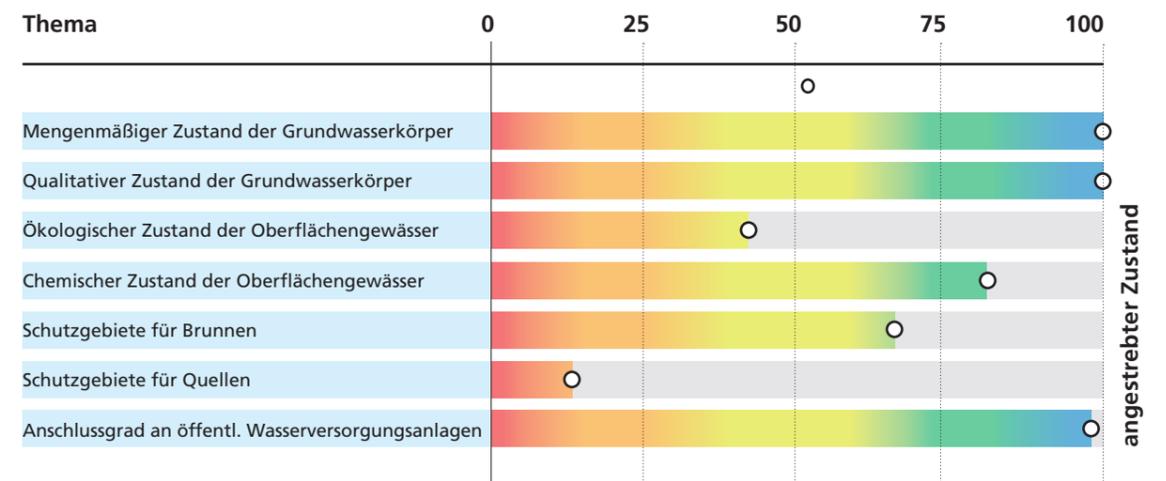


### Die Wasserwirtschaftsstrategie des Landes Vorarlberg

Für den richtigen Umgang mit dem Bodenschatz Wasser braucht es eine gut durchdachte und nachhaltige Strategie. Als politische Leitlinie und konkretes Zielbild wurde dafür 2010 die Wasserwirtschaftsstrategie des Landes Vorarlberg ausgearbeitet. Zur Wasserwirtschaft zählt nicht nur die Wasserversorgung, sondern auch alle anderen Aspekte im Umgang mit den ober- und unterirdischen Wasservorkommen des Landes, also auch die Abwasserentsorgung, der Hochwasserschutz und die Energiegewinnung aus Wasserkraft.

Die Wasserwirtschaftsstrategie stellt die Weichen für die Aufgaben aller in der Wasserwirtschaft tätigen Akteure, seien es Dienststellen des Landes, Gemeinden, Wasserverbände, Wassergenossenschaften, Kraftwerkbetreiber, Kommissionen oder Interessensgruppen. Ziele und Maßnahmen sind bereits sehr konkret ausgearbeitet und werden mindestens alle fünf Jahre aktualisiert. Dass der angestrebte Zustand noch nicht in allen Punkten erreicht ist, zeigt die aktuelle wasserwirtschaftliche Analyse.

#### Übersicht: Vergleich IST-Zustand zum angestrebten Zustand



Ein Vergleich zwischen tatsächlichem und angestrebtem Zustand (Zielzustand) zeigt, dass es bei einigen Bausteinen der Vorarlberger Wasserwirtschaft noch Defizite gibt, die durch entsprechenden politischen Willen und die Anstrengung aller Akteure behoben werden können. Der größte Handlungsbedarf im Bereich der Wasserversorgung besteht noch bei der Ausweisung von Schutzgebieten.

## Wie werden wir mit Wasser versorgt?

### Die Entwicklung der Wasserversorgung

Umrahmt von Bodensee und Alpenrhein und in einem dichten Netz von Bächen, Quellen und Grundwasservorkommen gelegen, herrschte in Vorarlberg insgesamt betrachtet nie Wassermangel. Dennoch war Wasser nicht immer in allen Siedlungsgebieten ausreichend verfügbar. Dementsprechend war die Entwicklung der Wasserversorgung in den letzten Jahrhunderten je nach Region unterschiedlich.

Die höher gelegenen, kleineren Landgemeinden wurden seit jeher dezentral und mit Quellwasser versorgt. Den natürlichen Höhenunterschied nutzend, wurde das Wasser in „Laufbrunnen“ geleitet, so genannt, weil aus ihnen ständig Wasser „läuft“. Zu ihnen zählen auch viele historische Dorfbrunnen.

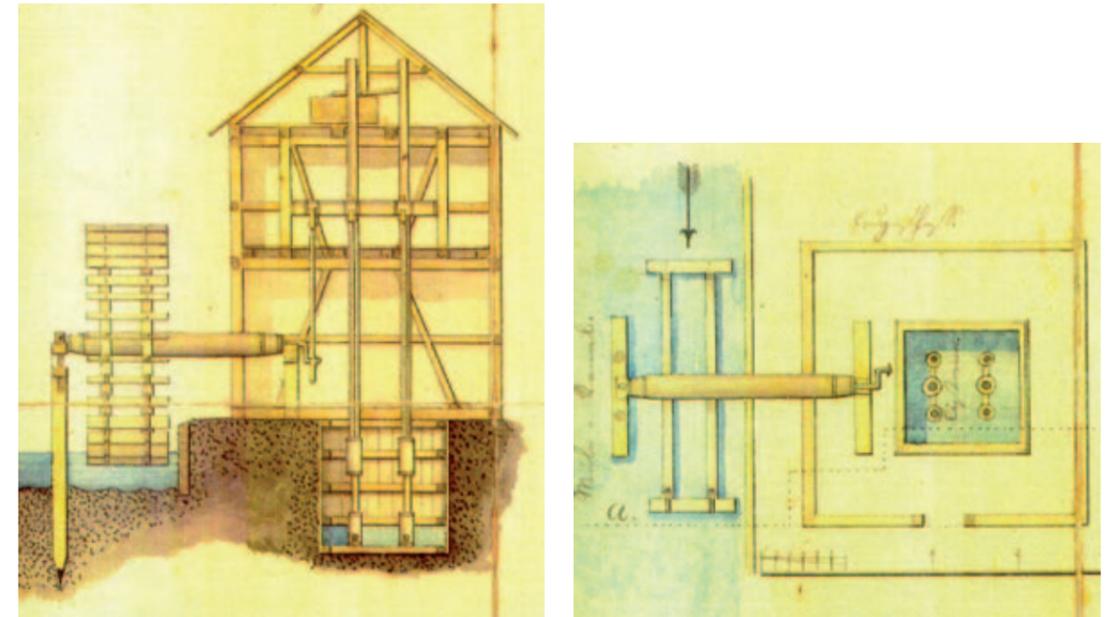
Bis Anfang der 1950er Jahre erfolgte z.B. die Wasserversorgung von Sulzberg noch immer über zentrale Dorfbrunnen. Erst anschließend wurden Leitungen in die umliegenden Häuser des Dorfkentrums verlegt. In den dezentralen Ortsteilen wurden gemeinschaftliche Versorgungsanlagen sogar erst in den 1960er Jahren geschaffen. Abgelegene Höfe und Almen in Vorarlberg nutzen auch heute noch Einzelwasserversorgungen aus Quellen.



Dorfbrunnen der Gemeinde Schwarzenberg/Bregenzerwald

Mit zunehmendem Wasserverbrauch durch Siedlungsentwicklung und Tourismus kam es aber nach und nach zum Zusammenschluss von Einzelversorgern zu Interessensgemeinschaften und Wassergenossenschaften mit der notwendigen technischen Anlagenstruktur

Größere Städte konnten sich überhaupt erst mithilfe einer funktionierenden Wasserversorgungs- und Entsorgungsstruktur entwickeln. So gab es z.B. in Feldkirch schon früh im ganzen Siedlungsgebiet verteilt Laufbrunnen. Bereits um 1680 wurde für die Wasserversorgung ein Brunnenhaus errichtet, in dem durch ein Wasserrad angetriebene Pumpen Grundwasser förderten. Von hier aus wurde das Wasser in Holzpfeifen zu den öffentlichen Brunnen geleitet. Einige privilegierte Bürger hatten sogar damals schon eigene Leitungen von den Brunnen in ihre Wohnhäuser. Durch die Anlage weiterer Laufbrunnen, die den Grundwasserstrom aus dem Walgau nutzten, wurde die städtische Versorgung danach weiter verbessert, es folgten die Errichtung eines Wasserturms und eines Wasserwerks. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts, mit der Fertigstellung einer Hochdruckleitung aus dem Saminatal, konnte dann endlich jedem Haus und jedem Stockwerk eine Druckwasserleitung zugeführt werden.



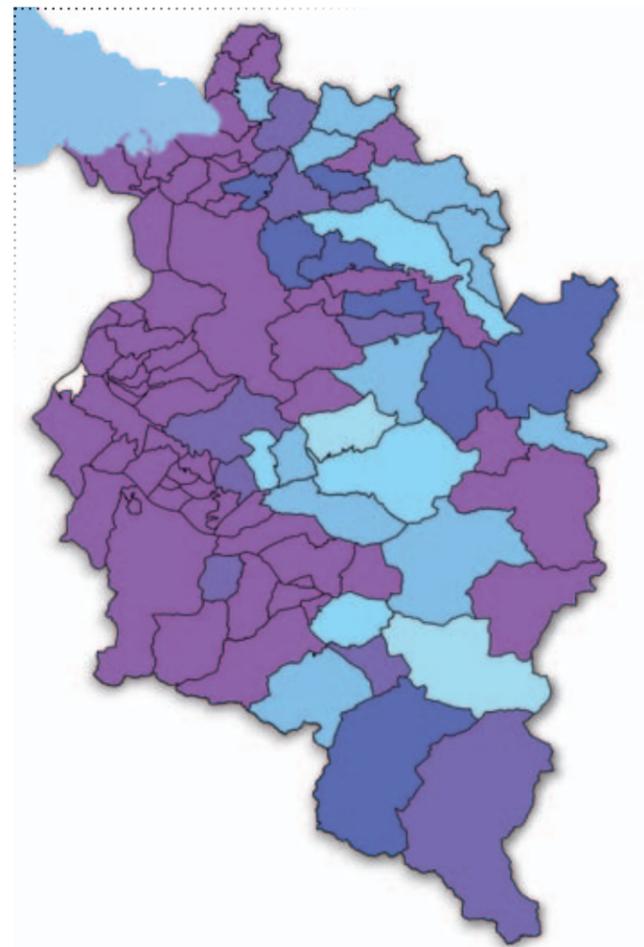
Altes Feldkircher Brunnenhaus aus dem 17. Jahrhundert

### Der heutige Stand der Wasserversorgung

Heute sind rund 97 % der Vorarlberger Einwohner bzw. 93 % aller Gebäude an eine öffentliche Wasserversorgungsanlage angeschlossen. Für dieses Ziel wurden allein seit 1965 umgerechnet 290 Mio. Euro investiert und seit dem Jahr 2000 wurden die jährlichen Investitionen in die Trinkwasserversorgung auf rund 12 Mio. Euro angehoben.

Die Versorgung erfolgt aktuell durch 85 Gemeindewasserversorgungen, drei Wasserverbände und über hundert Genossenschaften. Der größte Wasserversorger ist der Trinkwasserverband Rheintal, der über 100.000 Einwohner versorgt.

Das Vorarlberger Wasserversorgungsnetz hat eine Gesamtlänge von fast 3600 Kilometern. Die Rohrleitungen sind meist aus Stahl, Sphäroguss oder Polyethylen-Kunststoff, die älteren Rohre z.T. noch aus Gusseisen oder PVC.



Anschlussgrad in den Gemeinden	
□	keine zentrale Wasserversorgung
□	bis 50 %
□	50 bis 60 %
□	60 bis 70 %
□	70 bis 80 %
□	80 bis 90 %
□	90 bis 100 %

### Von der Wasserfassung zum Verbraucher

Die Wasserversorgung in Vorarlberg hat sich aufgrund der topographischen Struktur und der hydrogeologischen Verhältnisse stark dezentral entwickelt. Diese Rahmenbedingungen führten auch zu unterschiedlichen Strukturen im Versorgungsnetz. Gemeinden am Talboden – allen voran diejenigen im Rheintal – verfügen heute meist über Ringsysteme, kleine Land- und Berggemeinden errichten eher verästelte Versorgungsnetze.

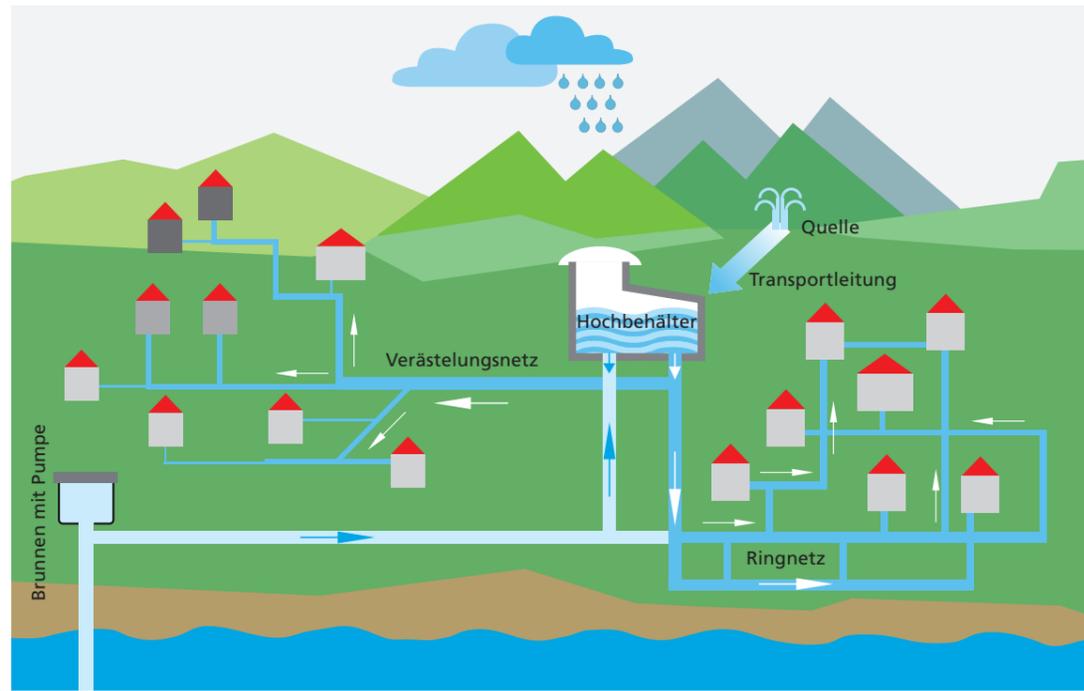
Das Quell- oder Brunnenwasser muss abhängig von der Rohwasserqualität vor der Verteilung im Netz noch durch Filter und Entkeimungsanlagen aufbereitet werden. Für die Einspeisung ins Versorgungsnetz gibt es zwei Möglichkeiten:

- das Wasser wird durch Pumpendruck direkt zum Verbraucher geleitet;
- das Wasser wird zunächst in einen Hochbehälter (Reservoir) geleitet oder gepumpt, von dort wird es an das Versorgungsnetz abgegeben. Hochbehälter dienen der Vorratshaltung, z.B. als Puffer bei stark wechselndem Wasserverbrauch im Tagesverlauf oder zur Abdeckung des Löschwasserbedarfes.

Um jeden Endverbraucher zu erreichen, auch die vom Wasserwerk weiter entfernten und mehrstöckigen Wohnhäuser, soll im Versorgungsnetz ein Wasserdruck von bis zu 10 bar aufgebaut werden. Während Pumpen hierfür einen erheblichen Energieaufwand leisten müssen, wird bei den Hochbehältern bereits durch die Höhendifferenz zum Versorgungsnetz ein entsprechender Druck aufgebaut. Beim Verbraucher muss er durch Druckminderer noch einmal geregelt werden. Mechanische und chemische Beanspruchungen stellen das Leitungssystem vor hohe Anforderungen. Vor allem an Abschnitten mit veralteten Leitungen kann es deshalb zu Wasserrohrbrüchen kommen, wobei aufgrund des Wasserdrucks dabei in kurzer Zeit große Wassermengen verloren gehen.

Generell sind verzweigte Versorgungsnetze störanfälliger als Ringnetze. Ist ein Ringnetz von einem Leitungsbruch oder anderen Störfall betroffen, kann die Versorgung trotzdem aufrecht erhalten werden. Dagegen bleiben bei einer Störung in einem Verästelungsnetz, je nachdem wo sie passiert, viele Haushalte über längere Zeit ohne Wasser.

Vorarlbergs Bevölkerung wird heute fast ausschließlich mit Wasser aus öffentlichen Brunnen und Quellen versorgt. Der Wasserverbrauch im Land wird dabei zu 30 Prozent aus Quellen und zu 70 Prozent aus Grundwasserbrunnen gedeckt. Für die öffentliche Wasserversorgung sind rund 800 Quellen gefasst, die zusammen über 1100 Liter Wasser pro Sekunde schütten. Grundwasser wird aus 54 Brunnenanlagen mit einer genehmigten Entnahmemenge von 3054 Litern pro Sekunde an die Oberfläche gepumpt. Weitere 13 private Brunnen arbeiten mit einer Entnahmemenge von 451 Litern pro Sekunde. Die Entnahmemenge wird rechtlich begrenzt, weil die Grundwasserentnahme niemals die Grundwassererneuerung übersteigen darf.



Von der Quelle bis zum Wasserhahn. Wasserversorgungswege in Vorarlberg

**Wasserversorgung in Vorarlberg**

- Die genehmigte Förder- bzw. Schüttungsmenge beträgt mehr als 4000 l/s
- 70 % stammt aus Grundwasser
- 30 % stammt aus Quellen
- Rund 60 Grundwasserbrunnen
- und 800 Quellen werden öffentlich genutzt

**Wasserversorgung und rechtliche Bedingungen**

Für eine ausreichende Versorgung mit Wasser höchster Qualität gibt es entsprechende gesetzliche Vorgaben:

- Das Landesgesetz über die Wasserversorgung durch die Gemeinden (LGBl 3/1999) verpflichtet die Gemeinden zur Errichtung einer Wasserversorgungsanlage und ermächtigt sie zur Festlegung eines eigenen Versorgungsbereiches mit Anschlusszwang.
- Das Wasserrechtsgesetz (WRG 1959) des Bundes enthält Vorgaben hinsichtlich der Nutzung und des Schutzes von Grund- und Quellwasser, sowie der Bildung von Genossenschaften und Verbänden.
- Die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung und Wasserkreislaufhebungsverordnung regeln bundesweit die Qualitäts- und Quantitätsüberprüfung der ungenutzten Wasserressourcen.
- Das Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz sowie die Trinkwasserverordnung legen Grenz- und Richtwerte für Trinkwasser sowie dessen regelmäßige Überprüfung in Österreich fest.
- Das Umweltförderungsgesetz des Bundes sowie die Förderrichtlinien Siedlungswasserbau des Landes enthalten Vorgaben für die Förderfähigkeit von Wasserversorgungsanlagen.

**Wie gut ist unser Leitungswasser?**

Im Alpenraum ist wegen der hohen Niederschlagsmengen weniger die Wassermenge ein begrenzender Faktor für die Wasserversorgung, sondern seine Qualität. Der Anspruch ist sehr hoch: Trinkwasser darf auch bei lebenslangem Genuss zu keinerlei gesundheitlicher Schädigung führen. Deshalb verlangt das Gesetz auch regelmäßige Qualitätskontrollen. Die wesentliche Herausforderung für die Qualität des Trinkwassers sind die bakteriologischen Anforderungen.

**Kontrollen des Leitungswassers und der Wasservorkommen**

Das Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz schreibt regelmäßige Kontrollen des Leitungswassers vor, weshalb jährlich rund 2000 Leitungswasserproben vom Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit in Bregenz oder von akkreditierten Labors analysiert werden.

Das Ergebnis beruhigt: Bereits seit Mitte der 1990er Jahre werden überall die strengen Qualitätsnormen für die chemische Beschaffenheit des Leitungswassers eingehalten. Die andernorts oft kritische Nitratbelastung ist in Vorarlberg sehr gering und stagniert.

Auch derzeit nicht genutzte Wasservorkommen werden im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung und Wasserkreislaufhebung in regelmäßigen Abständen überprüft, wobei das Ziel gemäß Wasserrechtsgesetz, die Erhaltung als Trinkwasser, durchwegs eingehalten wird.



Analyse von Wasserproben im Labor

**Wasseraufbereitung**

So gut die chemische Qualität unseres Wassers ist, Keime (Bakterien, Viren, Pilze) können trotzdem darin enthalten sein. Die bisherigen Kontrollen haben gezeigt, dass Keimbelastungen bei Grundwasserbrunnen wesentlich seltener auftreten als im Quellwasser. Die Bodenpassagen wirken auf das Grundwasser wie ein Filter und die lange Verweildauer im Untergrund verhindert die Vermehrung von Keimen. Viele Quellen im Land enthalten dagegen größere Anteile an frisch versickertem Oberflächenwasser, das auch mit Keimen belastet sein kann. Liegt die Quelfassung z.B. unterhalb güllegedüngter Flächen und ist keine Schutzzone eingerichtet, dann können neben den natürlichen Bodenkeimen auch Fäkalkeime und damit Krankheitserreger ins Quellwasser gelangen.

Um zu verhindern, dass solche Belastungen ins Leitungswasser gelangen, werden in den Wasserwerken von über 60 Vorarlberger Gemeinden Aufbereitungsanlagen betrieben, in denen das geförderte Wasser entkeimt und erst danach hygienisch einwandfrei an den Verbraucher weitergeleitet werden kann. Das heute häufigste Entkeimungsverfahren ist die Bestrahlung des Wassers mit ultraviolettem Licht (UV-Licht). Der Vorteil dieser Methode ist, dass dem Wasser nichts zugesetzt werden muss und es geruchlich und geschmacklich völlig unverändert bleibt. Daneben existieren aber immer noch einige Chlorierungsanlagen, die nun nach und nach durch UV-Anlagen ersetzt werden.

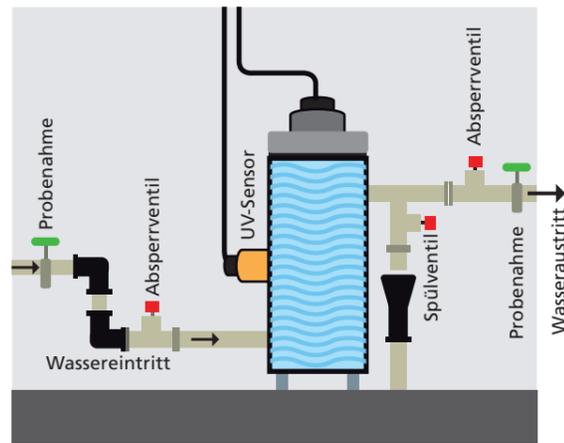
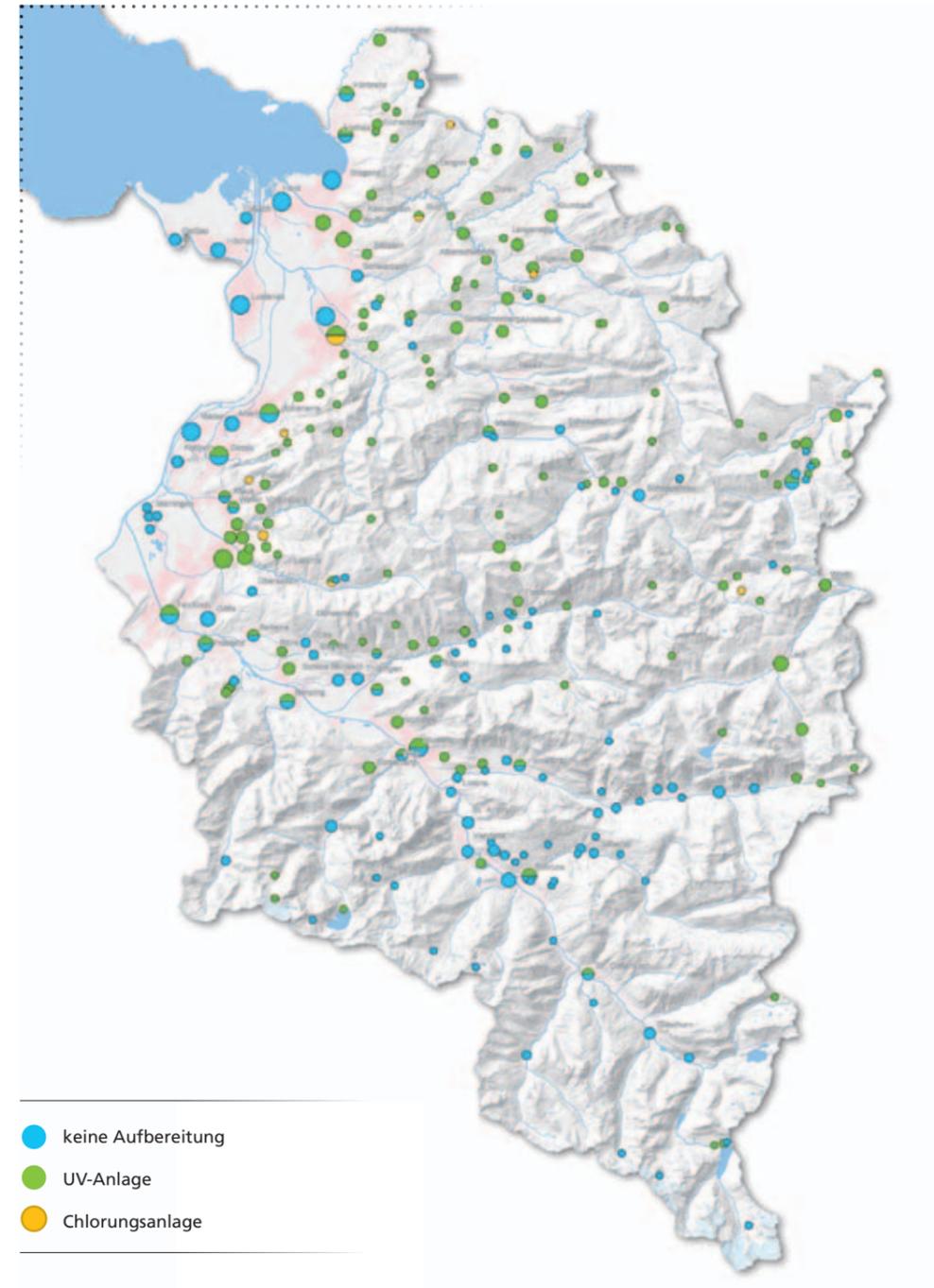


Foto und Schema einer UV-Anlage

**Trinkwasseraufbereitungsverfahren**



- keine Aufbereitung
- UV-Anlage
- Chlorungsanlage

## Trinkwasser-Schutzzonen

Zur Erhaltung der Ergiebigkeit und um Trinkwasserbrunnen und Quellen gegen Verschmutzung zu schützen, werden gemäß Wasserrechtsgesetz Wasserschutzgebiete oder Schongebiete ausgewiesen. Innerhalb dieser Zonen ist die Flächennutzung reglementiert:

- Schutzzone I schützt die unmittelbare Umgebung einer Wassergewinnungsanlage und ihre Bauwerke – sie ist in der Regel eingezäunt.
- Schutzzone II muss so groß sein, dass das Wasser mindestens 60 Tage braucht, um von der Grenze der Schutzzone bis zur Wasserfassung zu gelangen. Beschränkungen der Bewirtschaftung und Nutzung sollen so vor Keimbelastungen schützen.
- Schutzzone III soll Schutz vor dem Eintrag schwer abbaubarer Schadstoffe bieten und umfasst daher größere Flächen im Einzugsgebiet der Wasserfassung.

Rund 87 % der genutzten Quellen besitzen noch keine oder nur unzureichende Schutzzonen. Auch sechs der 54 Brunnenanlagen für die öffentliche Wasserversorgung besitzen noch keine ausreichenden Schutz- und Schongebiete. Diesem Umstand soll zukünftig verstärkt Rechnung getragen werden. Zusätzlich werden zur Sicherung des zukünftigen Trink- und Nutzwasserbedarfes Schongebiete ausgewiesen werden.

### Ein Schutzgebiet – drei Schutzzonen



Zone I  
Unmittelbare Umgebung  
von Brunnen oder Quelle

Zone II  
Das Zuflussgebiet zu  
Quelle und Brunnen

Zone III  
Ein Teil des Einzugsgebietes

#### Trinkwasser-Schutzzonen

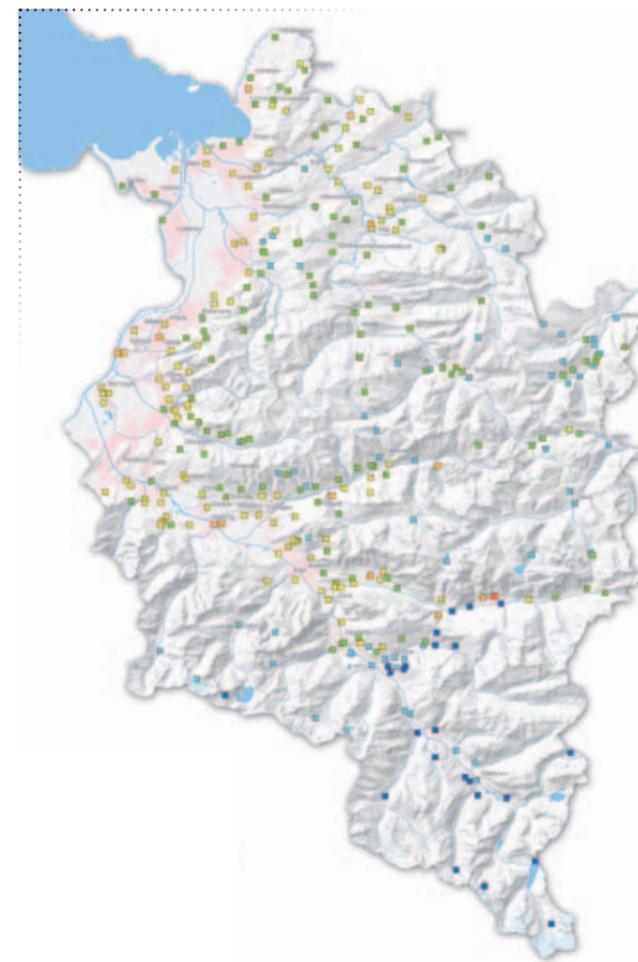
- Schutzzone I schützt die unmittelbare Umgebung der Quelfassung oder des Brunnens
- Schutzzone II soll eine Fließ- oder Aufenthaltsdauer von 60 Tagen sichern und so vor Keimbelastungen schützen
- Schutzzone III dient dem Schutz des Einzugsgebietes und soll vor schwer abbaubaren Stoffen schützen
- Anstelle der Schutzzone III kann ein **Schongebiet** errichtet werden

## Wasserhärte

Je nachdem, durch welches Gestein bzw. welchen Boden unser Wasser zuvor geflossen ist, sind darin Mineralstoffe in unterschiedlichen Mengen gelöst. Ein sogenanntes hartes Wasser besitzt deutlich mehr Calcium und Magnesium als ein weiches Wasser. Unterschiedliche Mineralstoff-Gehalte sind aber auch für die unterschiedliche Geschmacksqualität des Trinkwassers verantwortlich.

Hartes Wasser enthält viele Mineralstoffe und führt deshalb auch zu Verkalkungen. Bei Maßnahmen gegen hohe Kalkgehalte muss bedacht werden, dass bei übermäßigem Einsatz von Entkalkungsmitteln das Abwasser unnötig belastet wird.

In Vorarlberg gibt es aufgrund der sehr unterschiedlichen geologischen Verhältnisse auch sehr große Unterschiede in der Wasserhärte. Sehr weiches Wasser mit rd 4°dH finden wir zB in der Silvretta. Sehr hartes Wasser mit rd 30°dH gibt es im Klostertal.



#### Wasserhärten in Vorarlberg

<span style="color: blue;">■</span>	< 4 sehr weich
<span style="color: cyan;">■</span>	4 - 8 weich
<span style="color: green;">■</span>	8 - 12 mittelhart
<span style="color: yellow;">■</span>	12 - 18 ziemlich hart
<span style="color: orange;">■</span>	18 - 30 hart
<span style="color: red;">■</span>	> 30 sehr hart

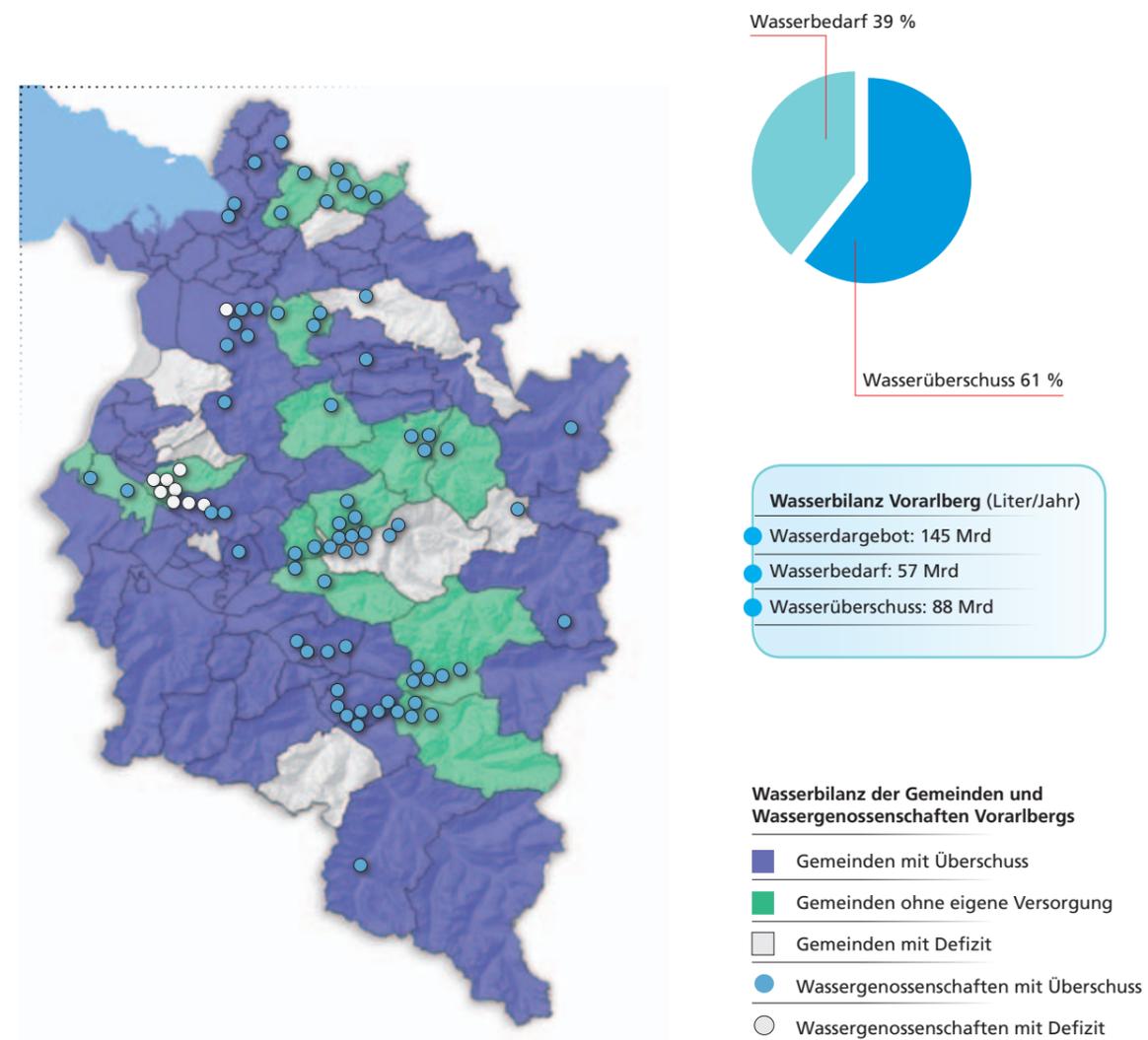
Die Verteilung der unterschiedlichen Wasserhärten in Vorarlbergs Brunnen und Quellen. Als optimal geeignet – sowohl als Trink- als auch Nutzwasser – gilt Wasser mit Härtegraden zwischen 7° dH und 9° dH (Einheit dH = Grad deutsche Härte).

## Wofür nutzen wir unser Wasser?

### Die Verfügbarkeit des Wassers

Der Wasserbedarf wird aus der Anzahl der Verbraucher und ihrem täglichen Wasserverbrauch ermittelt. Zieht man eine Wasserbilanz über das gesamte Bundesland Vorarlberg, so ergibt sich ein erheblicher Wasserüberschuss. Dieser Überschuss wird aber relativiert, wenn man die Bilanz auf Ebene der Gemeinden und der Wasserversorger betrachtet. Hier gibt es neben Überschussgebieten auch solche mit Fehlbeträgen in besonders trockenen Zeiten.

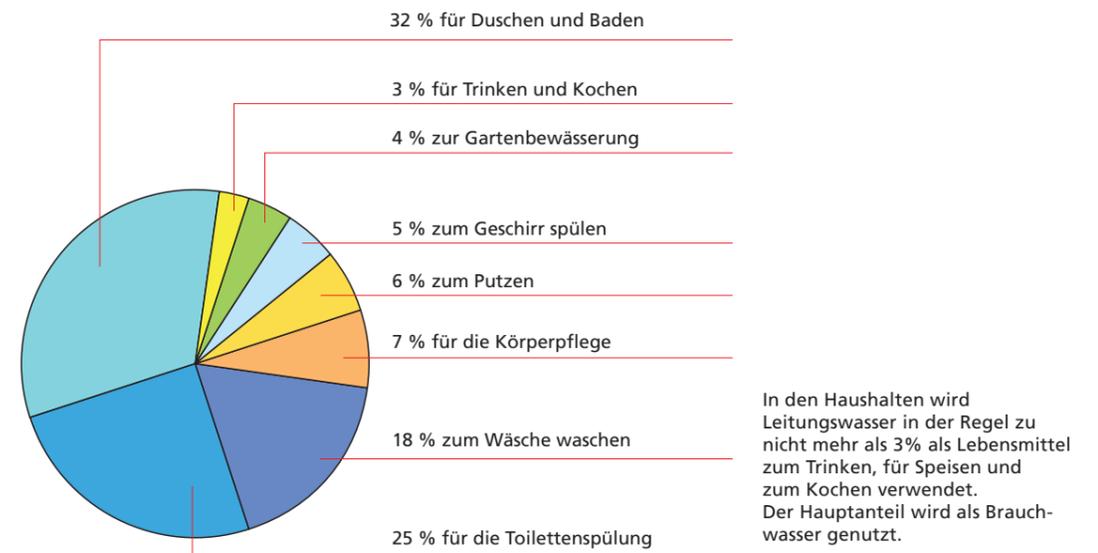
Gründe dafür liegen insbesondere in ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen, die nur eine eingeschränkte Nutzung von Quellen oder Grundwasser zulassen. Auch die landwirtschaftliche Bewirtschaftung oder die Besiedelung des Einzugsgebietes kann die Eignung von Wasservorkommen für Trinkwasserzwecke mindern. Wasserversorgungsanlagen mit Fehlbeträgen müssen durch die Erschließung neuer Wasserdarangebote oder durch Verbundleitungen zu benachbarten Anlagen eine ausreichende Bedarfsdeckung sicherstellen.



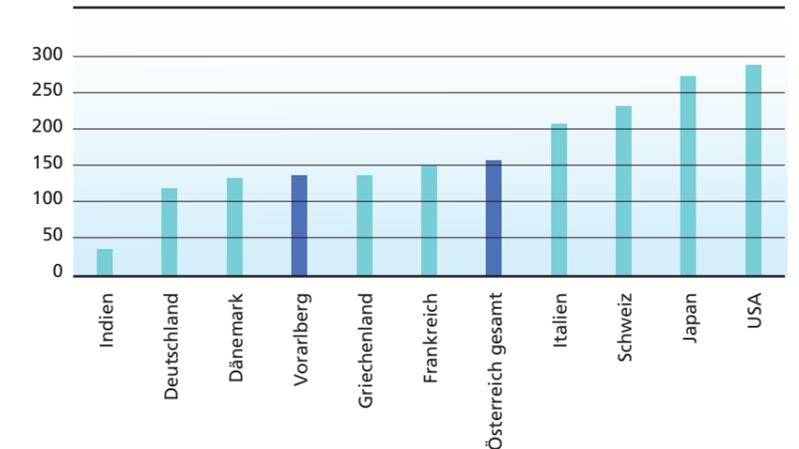
### Wasserbedarf der Haushalte

In den Haushalten der rund 372 000 Einwohner Vorarlbergs werden rund 19 Mrd. Liter Leitungswasser pro Jahr verbraucht. Das Wasser wird dabei größtenteils zum Duschen und Baden, für die Toilettenspülung, die Waschmaschine und zum Geschirrspülen genutzt, aber auch für private Pools, für die Gartenbewässerung und für kleingewerbliche Zwecke. Nur etwa vier bis fünf Liter Wasser pro Tag und Person verbrauchen wir tatsächlich als Lebensmittel, also zum Trinken, Essen und Kochen.

Vorarlbergs Bevölkerung geht dabei sparsam mit dem Wasser um. Der derzeitige pro-Kopf-Verbrauch von 140 Litern pro Tag ist im weltweiten Vergleich als niedrig bis mäßig einzustufen und liegt sogar deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 162 Litern/Tag.



### Internationaler Vergleich des Wasserverbrauchs pro Kopf und Tag (Angaben in Litern pro Tag)



**Wasser für die Industrie**

Auch Vorarlbergs Industrie braucht für ihre Prozesse große Mengen Wasser von guter Qualität. Größere Betriebe besitzen in der Regel eigene Brunnen und belasten damit nicht das öffentliche Versorgungsnetz. Der Wasserbedarf für Industrie und Gewerbe liegt bei rund 39 Mrd. Liter.

Im Rheintal und Walgau liegen Vorarlbergs bedeutendste Grundwasservorkommen. Diese besitzen durchweg Trinkwasserqualität und werden von Gewerbe und Industrie in größerem Umfang genutzt. Vor allem die Getränke- und Lebensmittelindustrie hat die Möglichkeit, diesen Standortvorteil zu nutzen und liefert ihre Spitzenprodukte in die ganze Welt.

**Der Preis des Wassers**

Auf chemisch und hygienisch einwandfreies Wasser zugreifen zu können, ist ein Luxus, den wir hier in Vorarlberg als selbstverständlich erachten. Dem gegenüber sind die Kosten für dieses Luxusgut äußerst gering.

Sie betragen für Trink- und Brauchwasser in einem Haushalt mit 4 Personen pro Tag im Landesmittel rund 60 Cent an laufenden Gebühren. Selbst mit den Zusatzkosten der anfallenden Abwassergebühren betragen die täglichen Kosten im Landesmittel nur rund 2 Euro pro Tag.

**Abwasser und Regenwasser**

Wer Wasser verbraucht, sollte sich auch Gedanken darüber machen, was mit dem gebrauchten Wasser passiert. Das meiste Leitungswasser, das wir zum Trinken, Kochen, Duschen, oder zur Toilettenspülung verwenden, gelangt danach in das Abwassersystem. Ein großer Teil davon wird in der Kläranlage aufbereitet, ein anderer Teil fließt aber bei jedem größeren Regen über die Mischkanalisation und dabei lediglich „verdünnt“ in unsere Gewässer zurück. Die einfache Nutzung von Regenwasser kann durchaus Sinn machen. In Regentonnen, Zisternen oder ehemaligen Dreikammer-Kläranlagen kann Regenwasser gespeichert und zur Bewässerung im Garten verwendet werden.

Die Nutzung im Haushalt, z.B. für WC-Spülungen oder als Brauchwasser, wird dagegen sehr kritisch gesehen, da durch Fehlverbindungen Keime in das Trinkwassernetz gelangen können. Zudem sind diese zusätzlichen Brauchwassersysteme im Haus auch unwirtschaftlich. Es muss jedenfalls sichergestellt werden, dass keine Verbindung zum öffentlichen Trinkwassernetz vorhanden ist.

**Die Zukunft unserer Wasserversorgung**

Die Wasserversorgung im Land muss auch für künftige Generationen in ausreichender Menge und Qualität gesichert bleiben und auch in Notzeiten funktionieren. Um hierfür den nötigen Informationshintergrund und eine konkrete Planungshilfe zu haben, wurde das „Vorarlberger Trinkwasservorsorgekonzept – VTWK“ erarbeitet.

**Das Vorarlberger Trinkwasservorsorgekonzept VTWK**

Das Trinkwasservorsorgekonzept ist eine landesweite generelle Planungsvorgabe für den sachgemäßen und nachhaltigen Umgang mit unserer wichtigsten Ressource und damit ein wichtiges Standbein der Wasserwirtschaftsstrategie des Landes. In ihm sind alle Informationen zusammengestellt, die für den künftigen Umgang mit den Vorarlberger Wasservorkommen wichtig sind. Der Wasserwirtschaft und den Wasserversorgern wird damit eine umfassende Analyse der heutigen Verhältnisse und der Schwachstellen in den Versorgungsstrukturen geboten. Vor diesem Hintergrund erfolgt die Planung der künftig notwendigen Maßnahmen und die Kalkulation der dafür nötigen Kosten. Planungsetappen sind die Jahre 2025 und 2040.

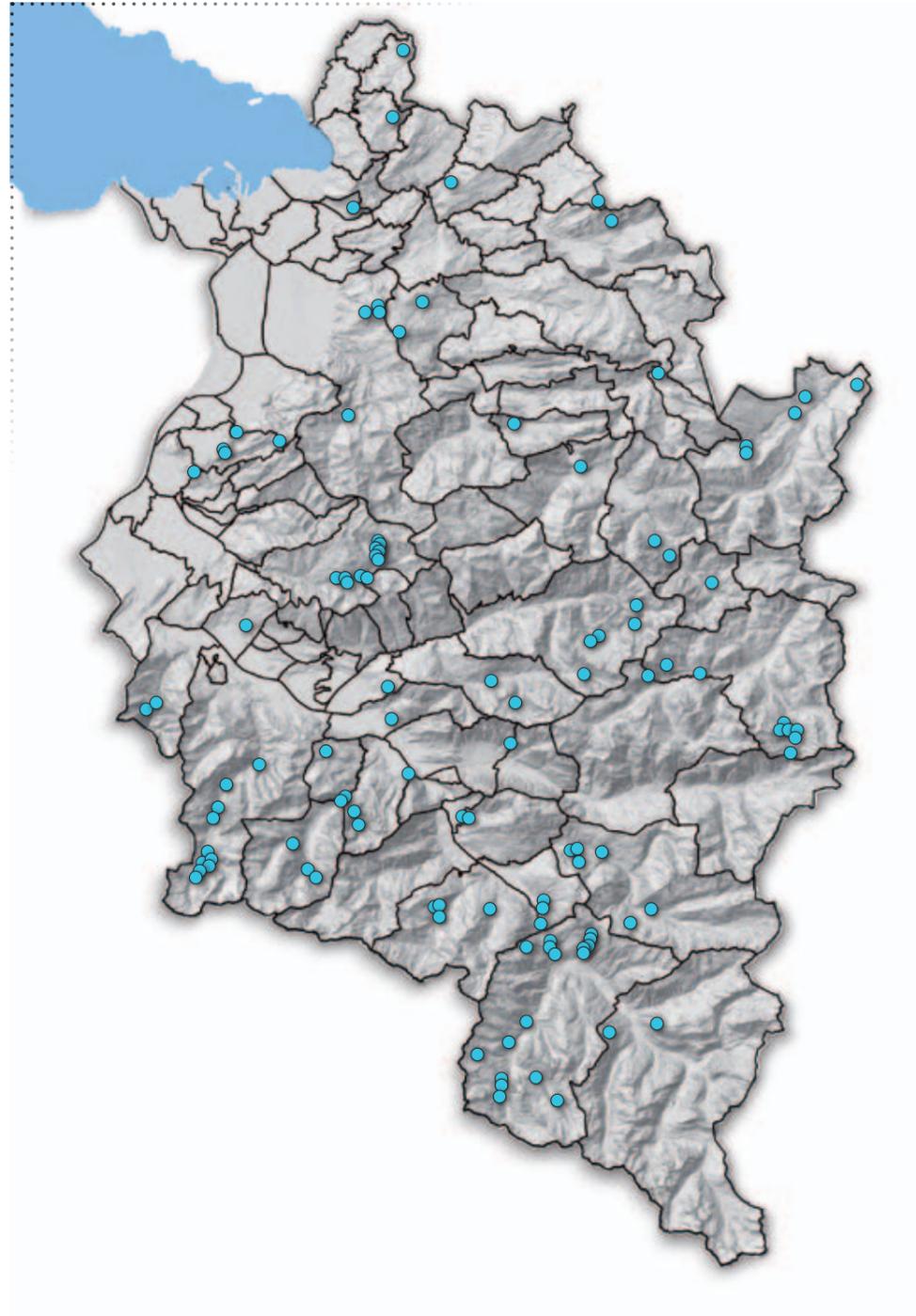
**Wasserversorgung auf dem Prüfstand**

Das Trinkwasservorsorgekonzept beurteilt die derzeitige Versorgungssituation und stellt damit auch die Frage nach der bestmöglichen Verteilung der Ressource Wasser. Da Wasserversorgungsanlagen auch mit Finanzmitteln des Landes gefördert werden, stellt das Konzept auch die Weichen für einen sinnvollen Einsatz dieser Fördermittel. Über 75 % der Gemeinden haben in ihrer Wasserbilanz bereits heute einen deutlichen Überschuss am Wasserdargebot. Bis zum Planungsziel 2040 ist vorgesehen, durch die Erschließung weiterer Quellen und den Bau geeigneter Verbundleitungen zwischen den Versorgern alle Vorarlberger Gemeinden gesichert zu versorgen und mit einer positiven Wasserbilanz auszustatten.

**Notversorgung und Potenziale für die Zukunft**

Um künftig die Versorgungssicherheit zu erhöhen, wird ein zweites Standbein benötigt, entweder in Form von Verbundleitungen von bedarfsdeckender Kapazität, oder durch die Erschließung eines jeweils zweiten, unabhängigen Wasserdargebots. Für einen solchen zukunftsweisenden Ausbau der Wasserversorgung sind nicht nur die genutzten, sondern auch die bekannten, aber noch ungenutzten Wasservorkommen von großer Bedeutung. So gibt es im Land allein noch über 100 nicht gefasste, größere Quellen, die insgesamt mehrere hundert Liter Wasser pro Sekunde liefern könnten.

## Derzeit ungenutzte Quellen in Vorarlberg



Im Walgau liegen die größten ungenutzten Grundwasservorkommen des Landes, die sogenannten Grundwasser-Hoffungsgebiete. Der dort schlummernde Wasservorrat, der jedoch nur zu einem kleinen Teil genutzt werden kann, wird auf ca. 1,5 Mrd. Kubikmeter geschätzt. Die jährliche Neubildungsrate dürfte bei ca. 200 Mio. Kubikmeter liegen. Die tatsächlichen Entnahmemengen können nur einen Bruchteil davon betragen. Als weiteres wichtiges Hoffungsgebiet wird auch der Schwemmfächer der unteren Ill angesehen. Solche Quellen und Grundwasser-Hoffungsgebiete könnten künftig noch vermehrt gefasst und an das Verbundnetz angehängt werden, um sogar Katastrophenzeiten, großräumige Verschmutzungen oder den Ausfall ganzer Wasservorkommen in Trockenperioden überbrücken zu können.

### Kosten für eine abgesicherte Wasserversorgung

Im Trinkwasservorsorgekonzept sind alle Maßnahmen, die zur Erfüllung der Planungsziele 2025 und 2040 nötig sind, nach Bereichen und Prioritäten aufgelistet. Die Summe der Einzelkosten für die zukünftige Wasserversorgung ergibt einen Investitionsaufwand von insgesamt rund 161 Mio. Euro. Darin sind laufende Wartungs- und Instandsetzungskosten allerdings noch nicht enthalten.

### Wasser und Klimaveränderungen

Die Auswirkungen der Klimaveränderung auf die Wasserwirtschaft in Österreich wurden untersucht (Studie von ZAMG und TU Wien im Auftrag von Bund und Ländern, 2010). Derzeit sind nur geringe regionale Veränderungen mit Auswirkungen auf die Wasserversorgung abschätzbar:

- Tendenzielle Zunahme der Winterniederschläge und Abnahme der Sommerniederschläge; Erhöhung der Abflüsse im Winter aufgrund der wärmeren Temperaturen
- Unsicherheiten bei Auswirkungen auf Extremereignisse sind relativ groß, deshalb auch Risiko für technische Infrastruktur
- keine Abnahme der Grundwasserneubildung, kein großräumiger Mangel für die Wasserversorgung

### Weiterführende Information

- Wasserwirtschaftsstrategie des Landes Vorarlberg 2010
- Trinkwasser in Vorarlberg. Jahresbericht 2010
- Lebensmittel Trinkwasser. Eine Information des Instituts für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg
- Alles Wasser Teil 1  
Ausgewählte Materialien für den Unterricht zum Thema „Wasser in Vorarlberg“
- Alles Wasser Teil 2  
Trinkwasser – Eine spannende Reportage durch die  
Trinkwasserversorgung in Vorarlberg, DVD und Arbeitsbehelf
- Wasser in Vorarlberg. Wissenswertes über den wertvollsten Bodenschatz des Landes.  
Die wichtigsten Zahlen und Fakten auf einen Blick
- VTWK Vorarlberger Trinkwasservorsorgekonzept

zu beziehen über:

Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft,  
Josef-Huter-Str. 35, A-6901 Bregenz  
Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit des Landes Vorarlberg,  
Montfortstr. 4, A-6900 Bregenz

### Wesentliche Ansprechpartner zur Wasserversorgung in Vorarlberg

Amt der Vorarlberger Landesregierung  
Abteilung Wasserwirtschaft  
Josef-Huter-Straße 35  
Tel 05574 / 511 - 27405  
wasserwirtschaft@vorarlberg.at  
www.vorarlberg.at/wasserwirtschaft

Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit  
Montfortstraße 4  
Tel 05574 / 511 - 42005  
umweltinstitut@vorarlberg.at  
www.vorarlberg.at/umweltinstitut

#### Bildnachweis:

Seite 10: Diercke Weltatlas Österreich, 2011, S. 55 (© westermann)  
Seite 14: © www.schwarzenberg.at  
Seite 15 und 20: Stadtwerke Feldkirch  
Seite 19: Herbert Heim, Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit  
Seite 21 und 23: Institut für Umwelt und Lebensmittelsicherheit

