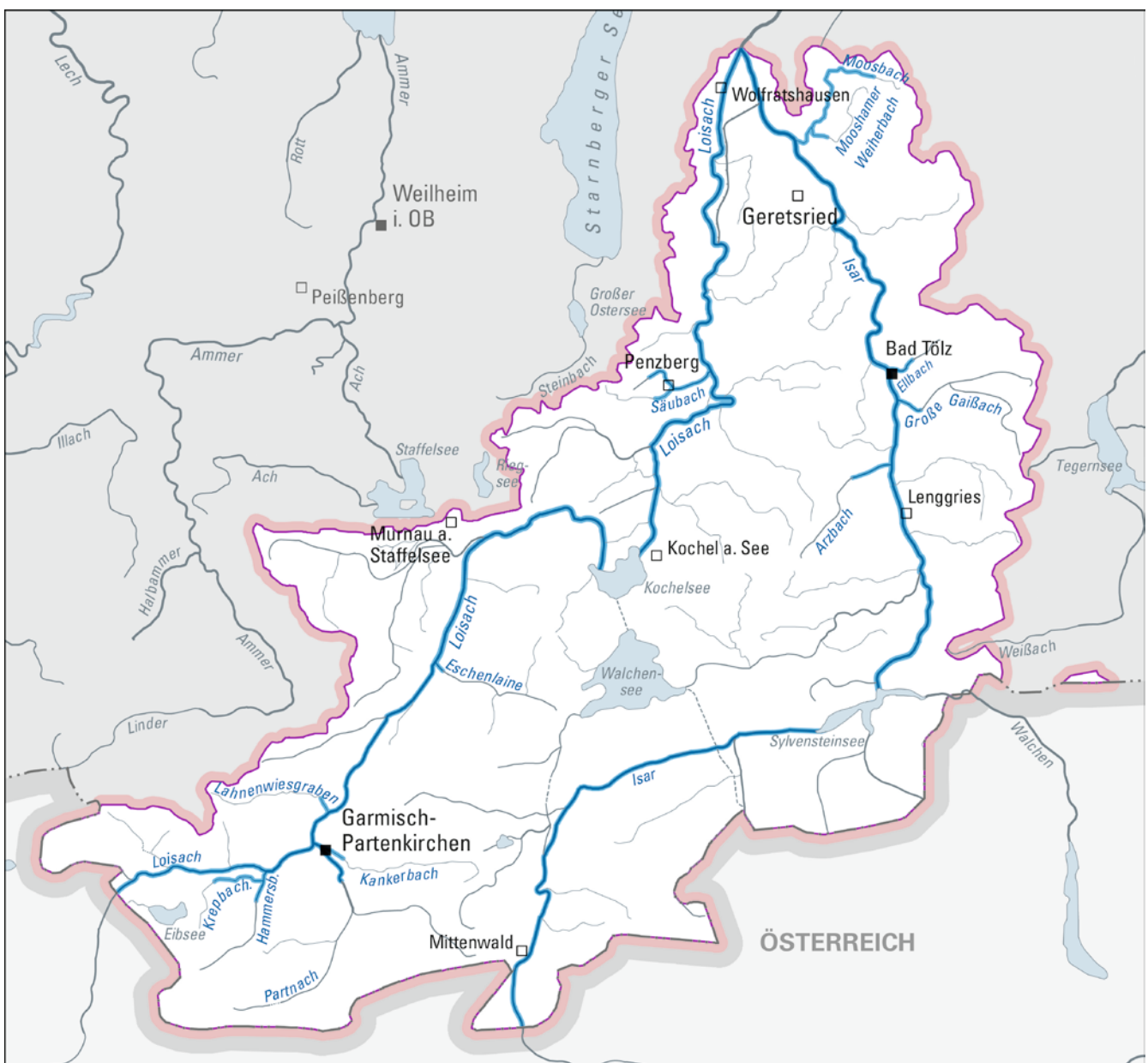




Beschreibung der Planungseinheiten

Isar (Staatsgrenze bis Loisach), Loisach, Walchensee, Kochelsee, Eibsee (ISR_PE01)

Tab. 1: Kurzübersicht Planungseinheit Isar (Staatsgrenze bis Loisach), Loisach, Walchensee, Kochelsee, Eibsee	
Fläche	1.735 km ²
Landkreise	Bad Tölz-Wolfratshausen, Garmisch-Partenkirchen, Weilheim-Schongau
Gewässer	Isar, Loisach, Arzbach, Große Gaißach, Ellbach, Moosbach, Mooshamer Weiherbach, Partnach, Kankerbach, Hammersbach, Krepbach, Lahnenwiesgraben, Eschenlaine, Säubach
Einwohner	193.500
Städte	Bad Tölz, Garmisch-Partenkirchen, Wolfratshausen, Penzberg, Mittenwald



— Gewässer mit besonderem Hochwasserrisiko
 Ergebnis der vorläufigen Risikobewertung (Gewässerkulisse 2011)

0 10km

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft
 Geobasisdaten: DLM 1000, © GeoBasis-DE / BKG 2013 (Daten verändert)

Gewässersystem

Die Obere Isar entspringt auf einem Höhengniveau von ca. 1.160 m ü. NN in der Republik Österreich im Tiroler Teil des Karwendelgebirges. Auf der Fließstrecke bis zu ihrem Aufstau am Sylvensteinspeicher wird ihr Wasser entnommen, welches zum Walchensee gelenkt wird. Die Jachen, die den natürlichen Abfluss des Walchensees darstellt und bereits unterhalb des Sylvensteinspeichers in die Isar mündet, wird am Walchensee aufgestaut. Das zusätzlich gewonnene Wasser wird über das Walchenseekraftwerk dem Kochelsee zur Energiegewinnung zugeführt. Nördlich des Sylvensteinspeichers strömt die Isar gen Norden, wobei sie bis zur Mündung der Loisach bei Wolfratshausen durch viele Zuflüsse gespeist wird.

Die Loisach entspringt im Wettersteingebirge auf einem Höhengniveau von ca. 1.060 m ü. NN und fließt bis zum Kochelsee in Richtung Nordosten. Unterhalb des Kochelsees, der einen Seespiegel bei ca. 599 m ü. NN aufweist, strömt sie Richtung Norden. Ab Beuerberg wird der Loisach-Isar-Kanal abgeleitet, der auf einer Länge von ca. 10,5 km Wasser aus der Loisach in die Isar kurz oberhalb Wolfratshausens bringt. In der Planungseinheit sind folgende Gewässer besonders wichtig:

Tab. 2: Größere Nebengewässer der Isar (Staatsgrenze bis Loisach), des Sylvensteinsees, der Loisach und der Partnach				
Gewässer	Einmündung Stelle	Einmündung bei Fluss-km	Länge in km	Einzugsgebiet in km ²
Isar				
Rißbach	bei Vorderriß	239,7	29,7	216,7
Sylvensteinsee	südlich von Lenggries	--	4,5	1138,0
Jachen	bei Fleck	219,2	22,7	84,9
Steinbach	unterhalb Lenggries	212,7	9,8	27,4
Arzbach	bei Arzbach	211,4	ca. 9,0	ca. 16,3
Große Gaißbach mit Gaißbach und Marktgraben	oberhalb Bad Tölz	206,7	13,9	34,3
Ellbach	in Bad Tölz	204,5	ca. 5,0	ca. 21,8
Moosbach	bei Geretsried	183,3	ca. 20,5	ca. 57,8
Loisach	unterhalb Wolfratshausen	175,6	113,2	1.089,7
Sylvensteinsee				
Dürrach	südöstlicher See	--	15,7	107,8
Walchen mit Ache	östlicher See	--	25,9	233,4
Loisach				
Hammersbach	unterhalb Grainau	90,3	8,8	43,7
Partnach	in Garmisch-Partenkirchen	85,4	18,0	128,9
Lahnenwiesgraben	in Grainau	83,6	5,9	15,2
Eschenlaine	unterhalb Eschenlohe	70,7	9,8	35,2
Partnach				
Kankerbach	in Garmisch-Partenkirchen	5,3	8,3	24,8

Hochwassercharakteristik

Die vorherrschend alpin und voralpin geprägte Region der Planungseinheit weist viele Gewässer auf, die als Wildbäche charakterisiert werden können. Durch die Geologie der Kalkalpen und der damit verbundenen geringen Wasserrückhaltekapazität sowie die hohe Reliefenergie weisen die Abflüsse der alpinen Gewässer im Süden einen hohen Geschiebeanteil auf. Ihre kleinen Einzugsgebiete bringen bei Starkniederschlägen sehr hohe Abflüsse, während in niederschlagsfreien Zeiten in den Gewässern kaum Wasser zu finden ist. So liegt der mittlere Niedrigwasserabfluss der Isar am Pegel Mittenwald bei ca. 4,3 m³/s, der mittlere Hochwasserabfluss bei ca. 57,6 m³/s. Dabei ist der mittlere Abfluss im Sommerhalbjahr etwa doppelt so hoch wie im Winterhalbjahr. Die Jahresniederschläge belaufen sich vor allem im Bereich der Staulagen der Alpen häufig auf Werte von über 1.300 mm/a im langjährigen Mittel. Vor allem die Jachenau ist mit im langjährigen Mittel ca. 1.650 mm/a Niederschlag, bzw. mit über 2.000 mm/a Niederschlagssumme in sehr niederschlagsreichen Jahren ein Schwerpunkt. Hochwasserereignisse entstehen vor allem in den Sommerhalbjahren aufgrund der sogenannten Vb-Wetterlage.

Durch ein Zusammenwirken von staatlichen Hochwasserschutzanlagen, die durchgehend zwischen Mittenwald und Wallgau sowie zwischen Bad Tölz und der Donaumündung errichtet worden sind und privat betriebener Staustufen wird die Hochwassersicherheit an der Isar weitgehend gewährleistet.

Der Ablauf eines Hochwasserereignisses an der Isar ist stark vom Sylvensteinspeicher abhängig. Gebaut um Niedrigwasser zu erhöhen und Hochwasser abzufangen, leistet er einen unverzichtbaren Beitrag zum Hochwasserschutz aller direkten Unterlieger sowie Münchens. Der Speicher soll dabei so gefahren werden, dass der maximale Abfluss in Bad Tölz $650 \text{ m}^3/\text{s}$ und in München $1.100 \text{ m}^3/\text{s}$ nicht übersteigt. Der Bau des Sylvensteinspeichers wurde in den 1950er Jahren begonnen. Er staut mit seinem 44 m hohen Damm die Fließgewässer Isar, Walchen und Dürrach auf und kann dabei im Sommerhalbjahr ca. 60 Mio. m^3 im Hochwasserschutzraum und weitere 25 Mio. m^3 im Retentionsraum für Katastrophenfälle zurückhalten.

Unterhalb des Sylvensteinspeichers erstreckt sich das Zwischeneinzugsgebiet bis zur Mündung der Loisach. Vor allem die Jachen bringt bei Starkregenereignissen in der Jachenau hohe Abflüsse in die Isar ein. Ebenfalls zum Hochwasser an der Isar können die Große Gaißach, Arzbach oder Steinbach beitragen. Ab Lenggries bis zur Einmündung der Loisach kann die Vorwarnzeit einer Hochwasserwelle der Isar nur wenige Stunden betragen.

An der Loisach wirkt der Kochelsee abflussverzögernd. Der Abfluss des Einzugsgebiets oberhalb des Sees gelangt als Welle in den See und wird durch die Seeretention gepuffert. Maßgeblich sind hier die Zuflüsse Hammersbach, Partnach mit Kankerbach, Eschenlaine, Lahnenwiesgraben, Gießenbach sowie Kaltwasserlaine. Die Zeitspanne vom Eintreffen des Hochwassers bis zu seinem Scheitel ist mit wenigen Stunden relativ gering. Durch die Zwischenspeicherungsfunktion des Kochelsees und die bedeutenden Zuflüsse der unterhalb einmündenden Bäche Lainbach, Steinbach und Reindlbach entstehen unterhalb des Sees zwei Hochwasserwellen, die zeitlich versetzt ablaufen. Die zwischengespeicherte Welle kann dabei, wie beim Hochwasser im Juni 1999 zu erkennen war, mehrere Tage zurückgehalten werden. Ab Beuerberg leitet der Loisach-Isar-Kanal einen maximalen Hochwasserabfluss von $35 \text{ m}^3/\text{s}$ an der Bebauung von Eurasburg und Wolfratshausen vorbei und fließt oberhalb der eigentlichen Mündung der Loisach in die Isar. Eine Besonderheit des Hochwasserschutzes an der Loisach bietet das Murnauer Moos, welches sich südlich von Murnau bis nach Eschenlohe und westlich nach Grafenaschau erstreckt. Es ist heute das bedeutendste und ursprünglichste Moorgebiet des nördlichen Alpenvorlandes und fungiert als natürliche Rückhaltefläche für Hochwasser an der Loisach.

Die oben beschriebene komplexe Ableitung in den Walchensee und die dabei möglichen Steuermechanismen machen eine Vorhersage eines Hochwasserereignisses von vielen Faktoren und den jeweiligen kleinräumigen Niederschlagsereignissen abhängig. Vorwarnzeiten oberhalb der durchflossenen Seen sind sehr gering und vor allem an den Wildbächen gar nicht vorhanden.

Tab. 3: Hochwasserabflüsse der Isar (Staatsgrenze bis Loisach), Loisach und ihrer Nebengewässer in Abhängigkeit der Jährlichkeit				
Pegel	Fluss-km	Einzugsgebiet in km^2	HQ₁₀₀ in m^3/s	HQ_{extrem} in m^3/s
Isar				
Mittenwald	257,5	404,0	180	325
Sylvenstein Speicherzufluss	225,0	1.102,5	950	1.425
Sylvenstein	223,9	1.165,5	350	691
Lenggries	210,9	1.402,7	445	773
Puppling	178,1	1.730,0	690	858
Rißbach				
Rißbachklamm	4,6	182,1	280	--
Große Gaißach				
Gaißach	3,0	36,8	88	148

Pegel	Fluss-km	Einzugsgebiet in km ²	HQ ₁₀₀ in m ³ /s	HQ _{extrem} in m ³ /s
Eilbach				
Bad Tölz	1,4	19,5	18	31
Loisach				
Garmisch o. d. Partnachmündung	88,5	250,2	223	360
Garmisch u. d. Partnachmündung	85,2	393,5	280	444
Eschenlohe Brücke	70,9	468,0	309	477
Beuerberg (Loisach mit Kanal)	16,0	952,0	330	463
Partnach				
Partenkirchen	3,3	95,4	73	110

Hochwasserereignisse

Die größten Hochwasserereignisse an der Isar und der Loisach im Bereich von der Staatsgrenze bis zu ihrem Zusammenfluss fanden im August 2005 sowie Pfingsten 1999 statt.

An der Isar und ihren Zuflüssen Jachen und Reißbach wurde sowohl 1999 als auch 2005 der Abfluss eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses überschritten. Am Pegel Lenggries lässt sich der Einfluss des Sylvensteinspeichers erkennen, da der Abflusswert des Hochwassers vor dem Bau im Juli 1954 deutlich die Werte der Jahre 1999 und 2005 überstieg. Der Zufluss zum Sylvensteinspeicher wurde im August 2005 als 300-jährliches Hochwasserereignis mit 1.100 m³/s eingestuft, der die Zuflüsse im Juni 1999 (920 m³/s) und Juni/Juli 2013 (680 m³/s) übertraf. Beim Hochwasser im Juni/Juli 2013 lag die Jährlichkeit an der Isar im Bereich der Planungseinheit bei der eines 10-jährlichen Ereignisses. Der Wasserstand im Sylvensteinspeicher erreichte am 3.6.2013 einen Rekordstand von 762,95 m ü. NN. Wären weitere fünf Zentimeter hinzugekommen, wären die Entlastungen angesprungen und der Abfluss ohne weitere Aufstauungsmöglichkeit nur noch über die natürliche Seeretention gepuffert in die Isar gelangt.

An der Loisach wurde in den beiden Jahren 1999 und 2005 in Garmisch-Partenkirchen das 100-jährliche Ereignis nicht ganz erreicht. In Eschenlohe lag die Jährlichkeit 1999 bei 50 bis 100 Jahren, im August 2005 überschritt sie das 100-jährliche Hochwasserereignis weit. Zu Pfingsten 1999 musste wegen des Zusammentreffens des Scheitels der Eschenlaine mit den hohen Abflüssen der Loisach die Bevölkerung von Eschenlohe teilweise evakuiert werden. Im Mai 1940 wurde am Pegel Garmisch unterhalb der Partnachmündung ein 50-jährliches Ereignis gemessen, während an der Partnach im August 1970 ein über 100-jährliches Ereignis festgestellt wurde. Im Juni 2013 erreichte das Hochwasser an Kanker und Loisach im Bereich von Garmisch nur eine Jährlichkeit von 2 bis 5 Jahren. Weiter nördlich an der Loisach im Bereich des Pegels Beuerberg wurden jedoch Jährlichkeiten von 20 bis 50 Jahren registriert.

Tab. 4: Scheitelabflüsse und Jährlichkeiten abgelaufener Hochwasser der Isar (Staatsgrenze bis Loisach), Loisach und ihrer Nebengewässer			
Pegel¹	Datum	HQ in m³/s	WKI in Jahren²
Isar			
Mittenwald (1926)	23.8.2005	194	> 100
Mittenwald (1926)	2.6.2013	99	~ 10
Lenggries (1946)	2.7.1954	608	> 100
Lenggries (1946)	23.8.2005	571	> 100
Lenggries (1946)	2.6.2013	330	~ 10
Puppling (1959)	23.8.2005	575	20-50
Puppling (1959)	11.6.1965	554	20-50
Puppling (1959)	2.6.2013	460	~ 10
Rißbach			
Rißbachklamm (1941)	23.8.2005	346	> 100
Rißbachklamm (1941)	22.5.1999	345	> 100
Große Gaißbach			
Gaißbach (1956)	23.7.1966	85	50-100
Loisach			
Garmisch o.d. Partnachmündung (1963)	22.5.1999	182	50-100
Garmisch o.d. Partnachmündung (1963)	23.8.2005	174	50-100
Garmisch u.d. Partnachmündung (1926)	22.5.1999	250	50-100
Garmisch u.d. Partnachmündung (1926)	31.5.1940	245	50-100
Eschenlohe Brücke (2007)	3.6.2013	178	5-10
Beuerberg (1975)	24.5.1999	319	~ 50
Beuerberg (1975)	23.8.2005	310	20-50
Beuerberg (1975)	3.6.2013	293	10-20
Partnach			
Partenkirchen (1921)	10.8.1970	82	> 100
Partenkirchen (1921)	23.8.2005	66	~ 50
Partenkirchen (1921)	14.6.1959	64	20-50
1 Jahreszahl bezeichnet den Aufzeichnungsbeginn am betreffenden Pegel			
2 Statistisches Wiederkehrintervall eines Hochwasserabflusses in Jahren			