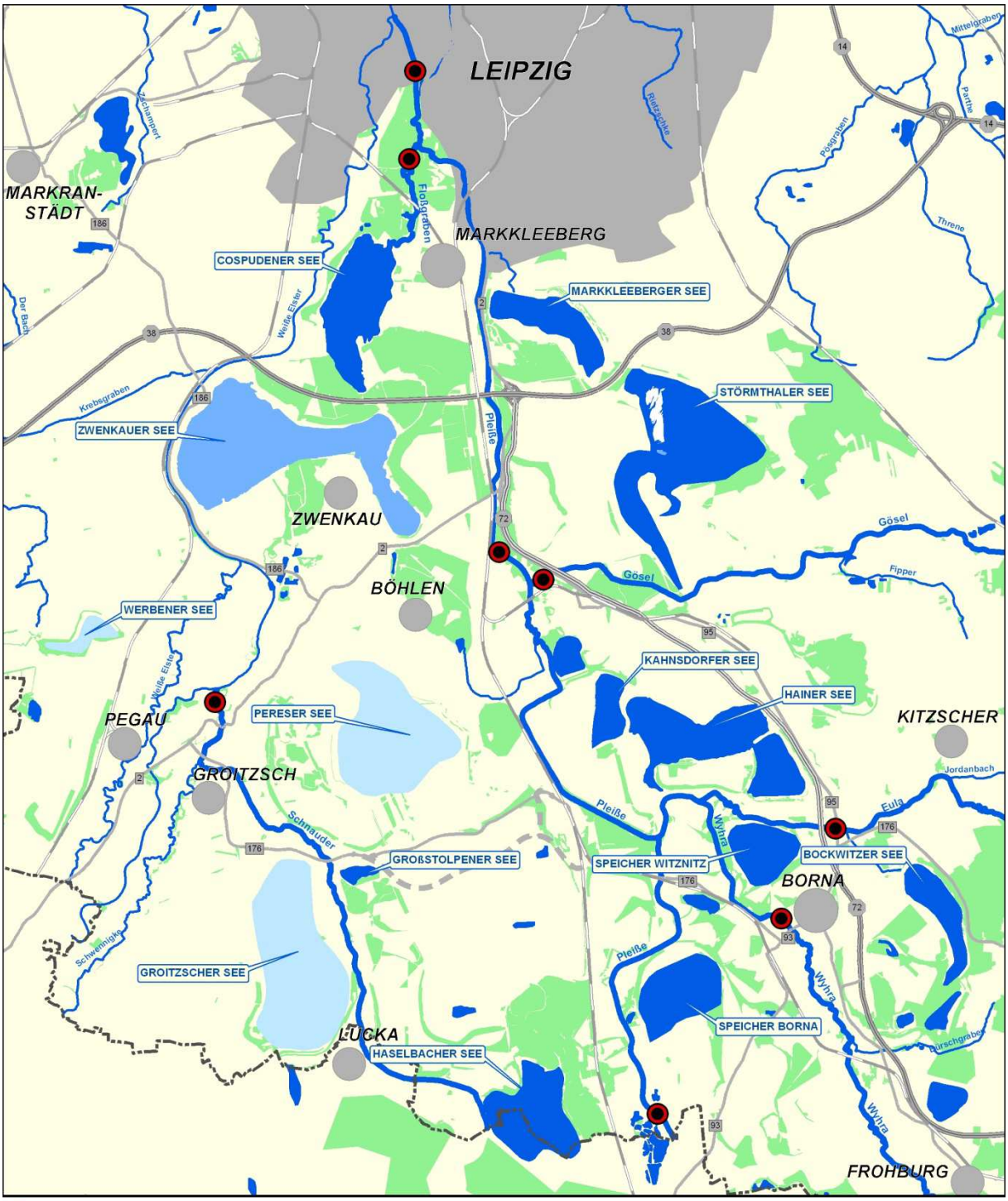
Entwicklung des Wasserhaushalts im Südraum Leipzig unter dem Ansatz einer regionalen Klimaprojektion

GEWÄSSERPROFILE



Bilanzpunkte | bestehende Standgewässer | entstehende Standgewässer bis ca. 2015 | entstehende Standgewässer nach 2015

IMPRESSUM

Herausgeber

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen
Bautzner Straße 67, D - 04347 Leipzig
www.rpv-westsachsen.de

Unterstützt durch

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS)
Invalidenstraße 44, D - 10115 Berlin
www.bmvbs.bund.de

Bundesinstitut für Bau, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)
Deichmanns Aue 31-37, D - 153179 Bonn
www.bbsr.bund.de

Bearbeitung

Regionaler Planungsverband Leipzig-Westsachsen, Regionale Planungsstelle
Prof. Dr. habil. Andreas Berkner, Dipl.-Geogr. Stephan Chmieleski, Dipl.-Verm. (FH) Sylke Gerold, Dipl.-Geogr. Katrin Klama, Dipl.-Ing. (FH) Maja Schottke, Dipl.-Ing. Thomas Tschetschorke

Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH, Nonnenstraße 9, D - 04229 Leipzig

Fachgrundlagen

„Berechnungen zum Wasserhaushalt im Südraum Leipzig unter dem Ansatz einer regionalen Klimaprojektion“, Ingenieurbüro für Grundwasser GmbH Leipzig (IBGW) 2012

Darstellung auf der Grundlage von Modellberechnungen des sächsischen Regionalisierungsverfahrens WETTREG 2010, Stand 2012. Bezug über ReKIS (Hrsg. LfULG)

Kartengrundlagen

ATKIS®-DOP RGB, © Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung 2010

Redaktionsschluss

April 2013

Die Gewässerprofile wurden als eigenständiges Ergebnis des Modellvorhabens „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ – Phase II (Verstetigung) erstellt, unterstützt mit Mitteln des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel" (KlimaMORO).
Modellvorhaben der Raumordnung (MORO) ist ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut durch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Forschungsnehmer war der Regionale Planungsverband Leipzig-Westsachsen.

Interpretationshilfe zu den Gewässerprofilen

Nachfolgend soll dem Nutzer ein kurzer Überblick zur verwendeten Berechnungsmethodik, zur Interpretation und Lesbarkeit der Abbildungen sowie den möglichen Auswirkungen mit Handlungsbedarf vermittelt werden.

Mit den vorliegenden Gewässerprofilen wurde die Entwicklung des Wasserhaushalts unter dem Ansatz eines Klimaszenarios anhand von konkreten Beispielen untersucht. Die Prognoserechnungen wurden mit dem Hydrogeologischen Großraummodell Süd (HGMS©) der IBGW Leipzig GmbH durchgeführt. Als Vergleichsgrundlage musste mit der kalibrierten und verifizierten Version HGMS 2006 das Referenzszenario auf Basis der DWD-Messwerte der Klimanormalperiode 1961-1990 generiert werden. Für die Berücksichtigung des Klimawandels wurden die Daten des globalen Klimamodells ECHAM 5 mit dem dynamisch-statistischen Regionalisierungsverfahren WETTREG 2010 (Szenario A1B) in eine regionale Klimaprojektion überführt. Diese Daten sowie methodische Details können im regionalen Klimainformationssystem ReKIS des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie recherchiert und heruntergeladen werden.

Auf der Grundlage dieser regionalisierten Klimaprojektion konnten mit dem flächenkongruenten Bodenwasserhaushaltsmodell die obligatorischen Randbedingungsdatensätze erzeugt und für die Simulation der Wasserhaushaltsentwicklung im Grundwasserströmungsmodell verwendet werden. Die Berechnungsläufe erfolgten jeweils von 2010 bis 2100, so dass die Darstellungen und Auswertungen auch den gesamten Prognosezeitraum umfassen. Dadurch wird gewährleistet, dass Differenzen in der Entwicklung verschiedener Bilanzgrößen verdeutlicht und Handlungserfordernisse abgeleitet werden können. Eine ausführliche Beschreibung der Methodik und der verwendeten Eingangsdaten befindet sich im IBGW-Bericht 09/2012, welcher auf der Homepage www.rpv-westsachsen.de zur Verfügung steht.

Die „Gewässerprofile“ wurden für alle im Rahmen des Projekts näher untersuchten 14 Tagebauseen und 6 Fließgewässer erstellt. Jedes Profil enthält Basisdaten zum jeweiligen Gewässer wie Größe, Wasserstand, Abflussdaten etc., eine Diagrammdarstellung zur szenarienbezogenen Entwicklung der Wasserstände und Überschusswassermengen bzw. der Fließgewässerabflüsse, die Trendauswertung mit Bezug zum Referenzszenario sowie die Aussagen hinsichtlich der getroffenen Festlegungen im Regionalplan Westsachsen 2008 bzw. in den entsprechenden Braunkohlenplänen. Diese sind mit den möglichen Auswirkungen auf vorgesehene Nutzungen und dem dazu abgeleiteten Handlungsbedarf in tabellarischer Form zusammengefasst.

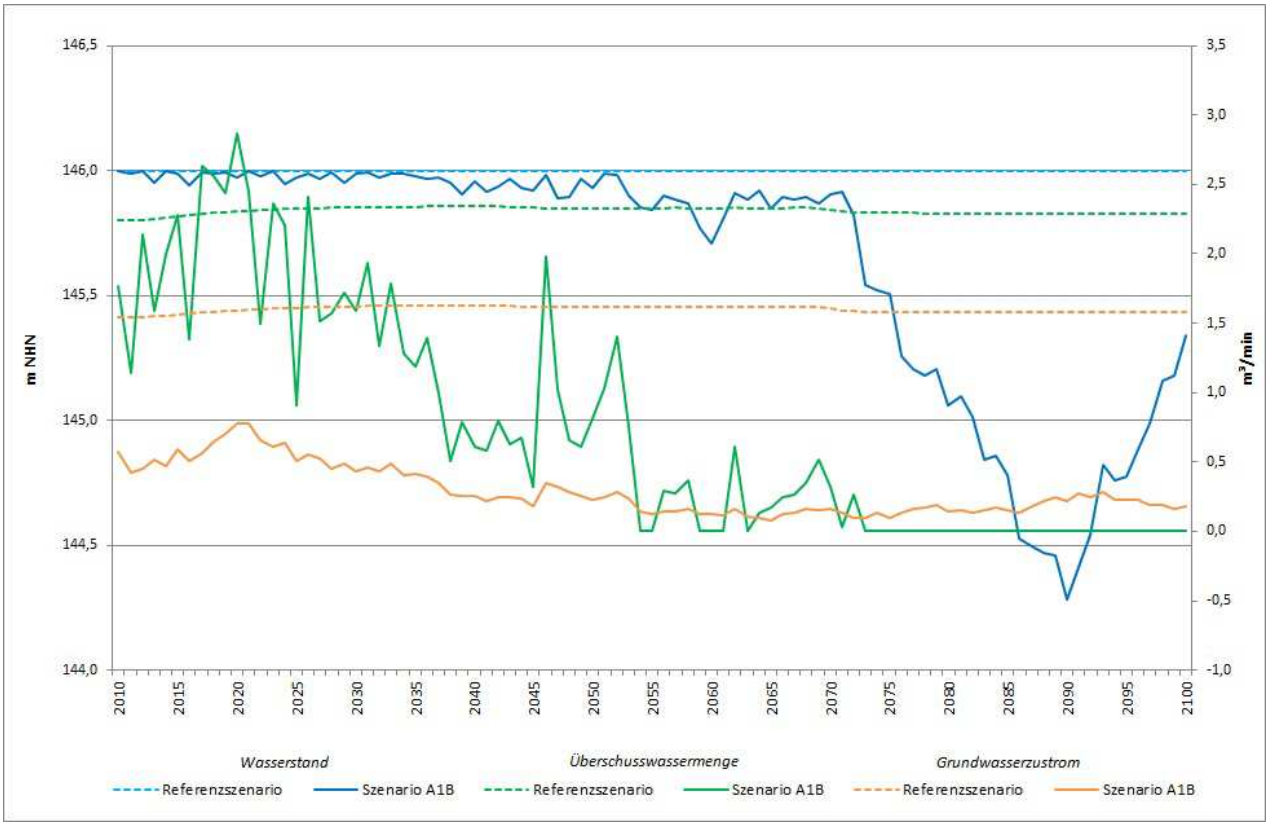
In den Diagrammen für die Seen sind jeweils die Entwicklung der Bilanzgrößen Wassersstand (blau), Überschusswasser (grün) und Grundwasserzustrom (orange) für das Referenzszenario (gerissene Linie) und das Klimaszenario (durchgezogene Linie) dargestellt. Auf der linken Ordinatenachse werden die Wasserstände der Tagebauseen in der Skalierung m NHN, auf der rechten Ordinate die bilanzwirksamen Zu- und Abströme in m^3/min aufgetragen. Bei der Gegenüberstellung der gleichfarbigen Linien werden die teilweise drastischen Auswirkungen bei einem Eintritt der zugrunde gelegten der Klimaprojektion deutlich. Die Diagramme der Abflussentwicklung zeigen den mittleren Abfluss der untersuchten Fließgewässer für das Referenzszenario (rote Linie) und das Klimaszenario (blaue Linie).

BOCKWITZER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 168 ha
Volumen	▪ 8,4 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 11,2/20 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ + 146 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1993 bis 2004 (Endwasserspiegelhöhe erreicht), natürlicher Grundwasseraufgang
Vorfluteinbindung	▪ Ablauf über den Saubach zur Eula
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 2,3 m³/min
Besonderheiten	▪ Wassergüte erfordert ggf. langfristige Nachsorge

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: kontinuierliche Reduzierung des Grundwasserzustroms ab 2020 auf ca. 0,23 m³/min (ca. 14 % des Referenzwerts) prognostiziert

Endwasserspiegel: zunächst geringfügiges, ab ca. 2075 signifikantes Absinken unter Referenzniveau mit Minimum bei 144,3 m NHN für 2090 prognostiziert

Überschusswasser: im Mittel des Gesamtzeitraums werden mit 0,37 m³/min nur noch 16 % des Referenzwerts prognostiziert; ab 2075 keine Überschüsse mehr

Limnologie: bei Absenkungsminimum Reduzierung des Seevolumens um ca. 2 Mio. m³ (ca. 20 %) und damit signifikant

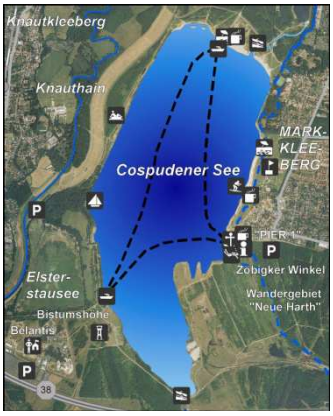
Besonderheiten: keine kontinuierliche Bespannung des Saubachs möglich, da keine externen Ausgleichsmöglichkeiten im Einzugsgebiet zur Verfügung stehen

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG bzw. VBG Erholung (Nordufer und Nordteil des Sees); Ziel 10 i. V. m. Ziel 18*	- Absinken des Wasserspiegels (im Maximum um ca. 2 m) für Freizeit- und Erholungseinrichtungen im Bereich des Nordufers signifikant - Verlust der Trittsicherheit im Badebereich durch Verlagerung der Uferlinie - plötzlicher steiler Abfall der Unterwasserböschungen - fehlende Sandauflage - ohne Nachsorge ggf. Auswirkungen auf die Nutzbarkeit des Sees möglich	- ggf. Überprüfung der VRG/VBG-Ausweisungen für Erholung - ggf. Anpassung/Flexibilisierung der Bauleitplanung
Böschungssanierung; Ziel 05*	- Wasserspiegelschwankungsbereich der Böschungen ist für das Absinken des Seewasserspiegels um 1,7 m ggf. nicht ausreichend dimensioniert - Erosion und Böschungsbruch durch Massenaustrag möglich - Reduzierung des statischen Gegendrucks des Wasserkörpers im See auf die Böschungen, welcher geotechnisch standsicherheitsbegünstigt wirkt → Minderung Sicherheitskoeffizient [si] - besonders sensibel sind Kippenböschungen am Westufer	- Im vom zuständigen Bergbauunternehmen LMBV mbH nach erfolgter Flutung zu erstellenden geotechnischen Abschlussgutachten als Voraussetzung zur Beendigung der Bergaufsicht (§ 69 Abs. 2 BBergG) sollte auf die Möglichkeit des Absinkens des Seewasserspiegels explizit hingewiesen und ein zielführendes Monitoringprogramm aufgestellt werden. - Überprüfung des Einflusses geänderter Randbedingungen auf die Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen
VRG bzw. VBG Natur u. Landschaft (Südteil); Ziel 10 i. V. m. Ziel 15*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Schaffung eines Ablaufs in Richtung Eula (über Saubach); Ziel 11* Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen; Ziel 4.3.2.1* *	- kontinuierliche Bespannung des Saubachs aufgrund fehlender Überschusswassermengen ab ca. 2075 nicht mehr gesichert (zeitweiliges Trockenfallen ist tolerabel, da der Ablauf funktional der Abführung der Überschusswassermengen dient)	- nicht absehbar

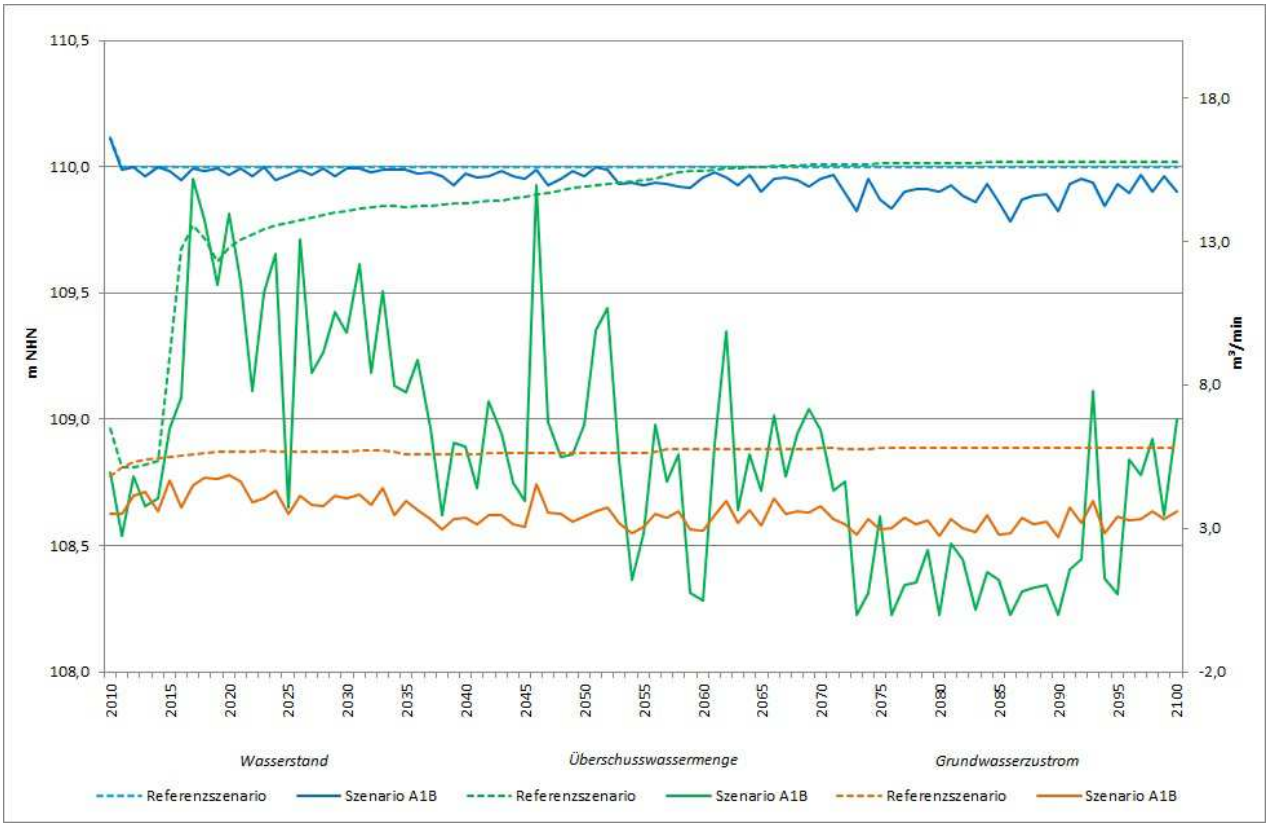
* Sanierungsrahmenplan Tagebau Borna-Ost/Bockwitz
* * Regionalplan Westsachsen

COSPUDENER SEE



BASISDATEN	
Fläche	▪ 441 ha
Volumen	▪ 109 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 25/54 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +110 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1993 bis 2000; Sümpfungswasser aus aktivem Bergbau, untergeordnet Grundwasserzufluss, bis 2012 geringfügige Einleitung von Filterbrunnenwasser ohne Stützfunktion über den Binnenvorfluter Südost
Vorfluteinbindung	▪ Zulauf vom Zwenkauer See (in Planung); Ablauf über Floßgraben zur Pleiße
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 14,1 bis 15,7 m³/min (Mittel: 15,1 m³/min)
Besonderheiten	▪ Kurs 1 des Touristischen Gewässerverbundes

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Reduzierung des Grundwasserzustroms auf ca. 3,5 m³/min. (61 % des Referenzwerts) prognostiziert

Endwasserspiegel: im Mittel langfristig gewährleistet (um 110,0 m NHN)

Überschusswasser: signifikanter Rückgang der Überschusswassermenge bis 2100 – im Mittel auf ca. ein Drittel des Referenzwerts, für Zeitraum 2050-2100 Rückgang auf 22 % des Referenzwerts prognostiziert – bei drastischer Verringerung der Überschusswassermenge ab 2070

→ direkte Auswirkung auf die Bespannung des Floßgrabens

Limnologie: bilanzbedingte Verlängerung der Verweildauer des Wassers im Tagebausee

Besonderheiten: Verbund zum Zwenkauer See über Harthkanal

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

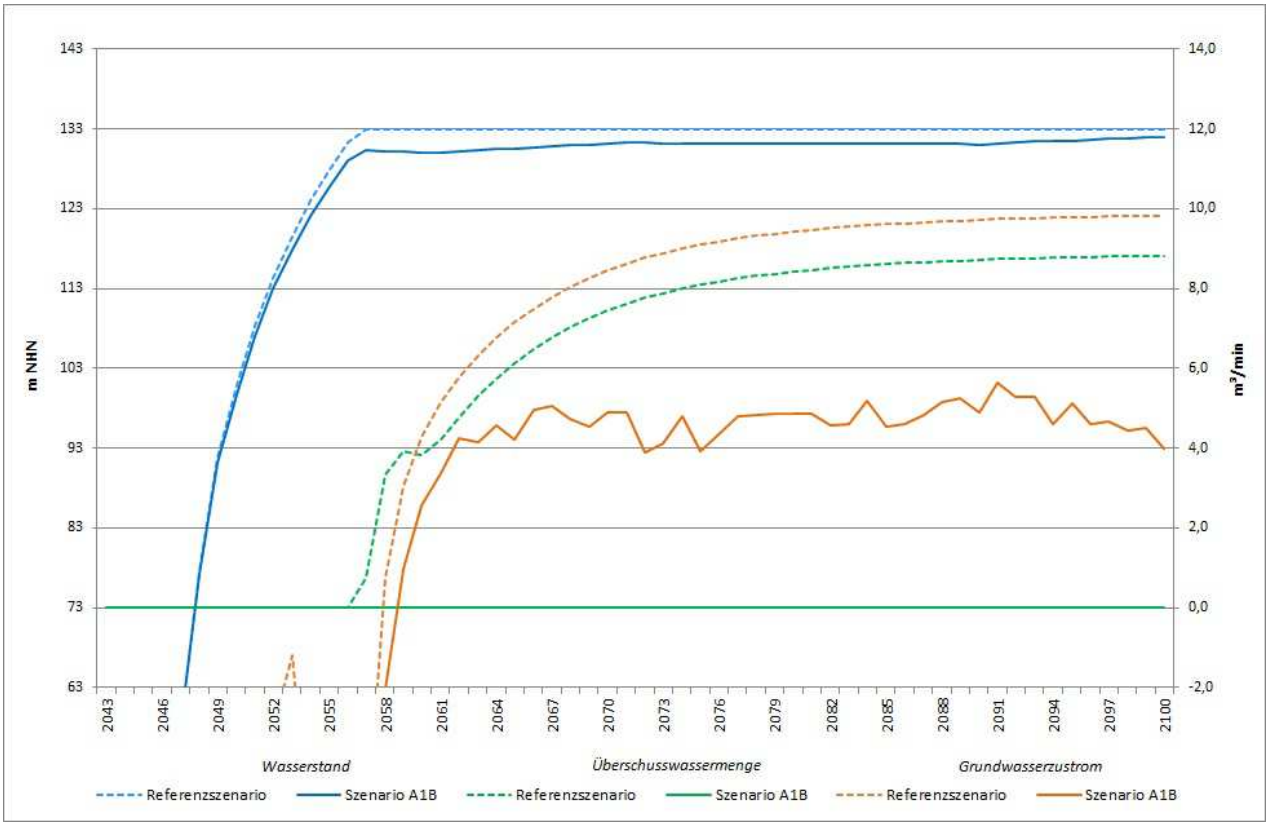
Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Erholung (Nordufer) bzw. VBG Erholung (Ostufer und Großteil des Sees) Ziel 11 i. V. m. Ziel 17*	- keine absehbar	- nicht absehbar
VRG bzw. VBG Natur u. Landschaft (Südteil) Ziel 11 i. V. m. Ziel 24 bzw. 27*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Touristischer Gewässerverbund; Ziel 20* Ziel 8.3.4* *	- Verringerung der Überschusswassermengen für Wassertourismus auf Kurs 1 (Harthkanal, Schleuse Cospuden, Floßgraben) ohne Gegenmaßnahmen signifikant	- Prüfung der Option des Verlustausgleichs durch Zuspeisung aus der Weißen Elster über den Hochwassereinlauf Zwenkauer See in Abhängigkeit vom ökologisch begründeten Mindestabfluss im Vorfluter (Steuerung der Seebewirtschaftung) - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)
Ertüchtigung des Floßgrabenaltlaufs; Ziel 12* Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen (Z 4.3.2.1)* *	- ohne Verlustausgleich möglicher Einfluss auf die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses im Floßgraben	

* Sanierungsrahmenplan Tagebaubereich Zwenkau/Cospuden
* * Regionalplan Westsachsen

GROITZSCHER SEE

BASISDATEN	
Fläche	▪ 840 ha (aktuell ca. 150)
Volumen	▪ 339 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 39/75 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +133 m NHN ab 2057
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ ab 2047 Endflutung durch Fremdwasserzufuhr aus der Weißen Elster
Vorfluteinbindung	▪ Lage im Nebenschluss zur Schnauder
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 8 m³/min
Besonderheiten	▪ derzeit Teilwasserfläche ohne Nutzungsmöglichkeiten im gestundeten Restlochbereich

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Halbierung des Grundwasserzustroms auf etwa 4,5 m³/min prognostiziert

Endwasserspiegel: Referenzniveau wird nicht erreicht; Endwasserspiegel für 131 m NHN und damit 2 m niedriger prognostiziert

Überschusswasser: es wird kein Überschusswasser prognostiziert

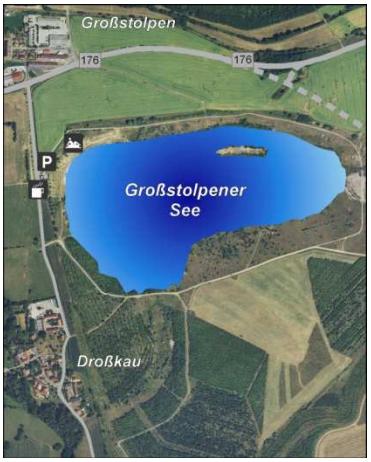
Limnologie: trotz prognostizierter Verringerung des Seevolumens um ca. 15 Mio. m³ (< 5 %) keine signifikanten Auswirkungen absehbar

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VBG Erholung (Nordwest- und Südostteil des Sees) Grundsatz 25*	- trotz prognostizierter niedrigerer Endwasserspiegelhöhe (ca. 2 m) keine Auswirkungen auf geplante Erholungsnutzung absehbar (Planungshorizont!)	- nicht absehbar
VBG Natur und Landschaft (zentraler Seebereich) Karte 5*	- keine absehbar	- nicht absehbar
	- herzustellender Wasserspiegelschwankungsbereich in den Uferböschungen ist 2 m tiefer anzulegen - größere Rückgriffweiten der Böschungsoberkanten ins gewachsene Hinterland möglich - erhöhter bergtechnischer Aufwand bei der Böschungssicherung nicht auszuschließen (Stützkörper, wassertechnischer Verbau)	- Beachtung eines möglichen niedrigeren Endwasserspiegels bei der bergtechnischen Dimensionierung der Wasserwechselzone - Monitoring (Fortschreibung der Klimaprognosen)
Flutung des Restlochs Groitzscher Dreieck unter Beachtung von Hochwasser- und Naturschutzanforderungen Ziel 16* *Bewirtschaftungslamelle von ± 0,5 m für den Hochwasserschutz; Begründung zu Ziel 16** Einrichtung eines regulierbaren Ablaufs zur Schnauder; Ziel 17*	- niedrigere Endwasserspiegelhöhe lässt zwar Einrichtung einer Staulamelle zu, Ausleitung in Schnauder ist nur bis +133 m NHN möglich (keine Ableitung des Speichervolumens von 131 m NHN bis 133 m NHN – ca. 15 Mio. m³)	- Option einer eventuellen speicherwirtschaftlichen Nutzung ist zu prüfen (vgl. dazu „Zusammenfassung und Schlussfolgerungen“)

* Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain

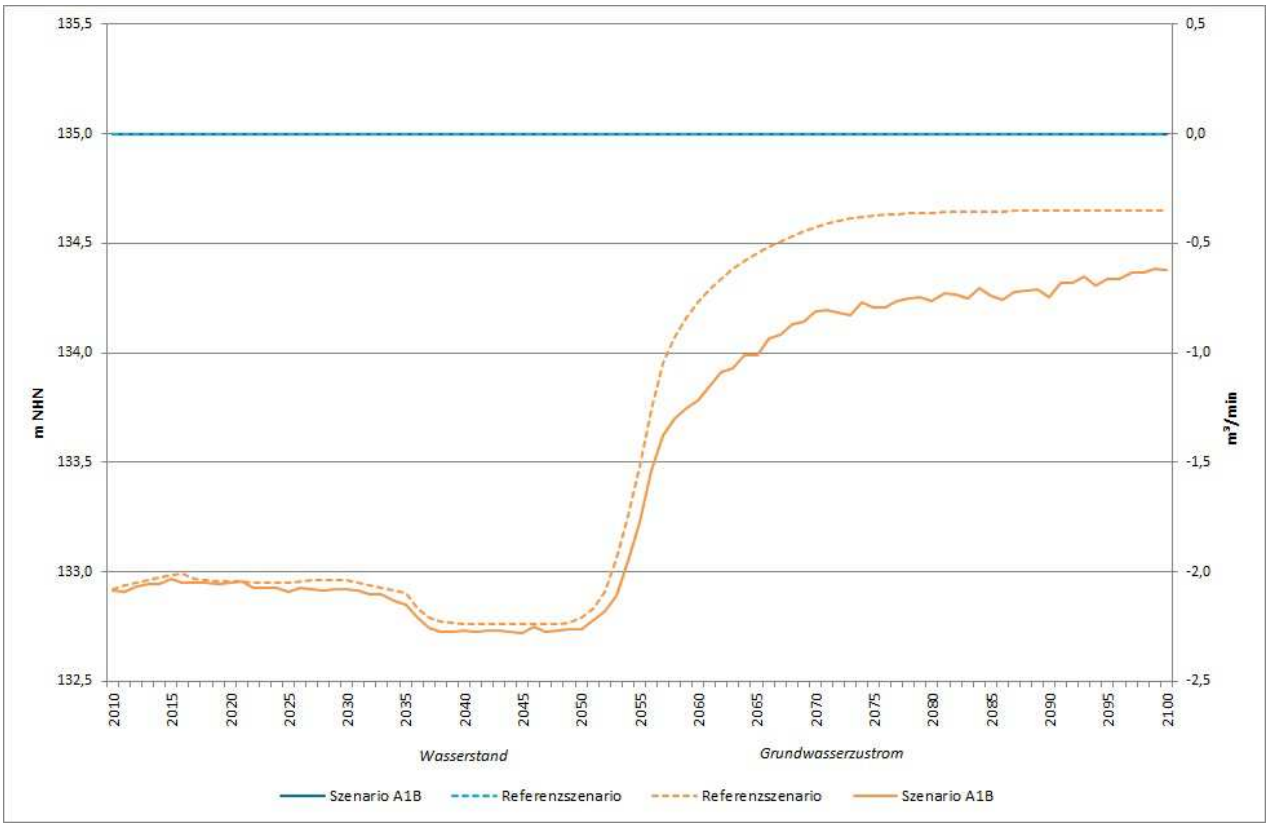
GROßSTOLPENER SEE



BASISDATEN

Fläche	▪ 28 ha
Volumen	▪ 0,25 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 1/5 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +135 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ bis 1998 mit Sümpfungswasser aus dem Tagebau Vereinigtes Schleenhain, Stützung weiter erforderlich
Vorfluteinbindung	▪ derzeit nicht vorhanden; Anbindung an die Schnauder (Option)
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ bei Endwasserstand kein Überschusswasser sowie keine Vorflutanbindung vorhanden

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: infolge der Einstellung der abbaubedingten Grundwasserabsenkung Reduzierung des Grundwasserabstroms nach 2050; der Verlust über die Grundwasserpassage wird im Klimaszenario ab 2070 mit -0,8 m³/min (200 % des Referenzwerts) prognostiziert

Endwasserspiegel: entspricht dem Referenzszenario

Überschusswasser: kein Abschlag vorgesehen

Besonderheiten: Wasserspiegel wird durch Einspeisung konstant gehalten, wobei sich die erforderliche Menge voraussichtlich verdoppelt

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
überwiegend VRG Natur und Landschaft Ziel 23*	- keine absehbar	- nicht absehbar
VBG Erholung (Nordwestteil des Sees) Grundsatz 25*	- keine absehbar	- nicht absehbar

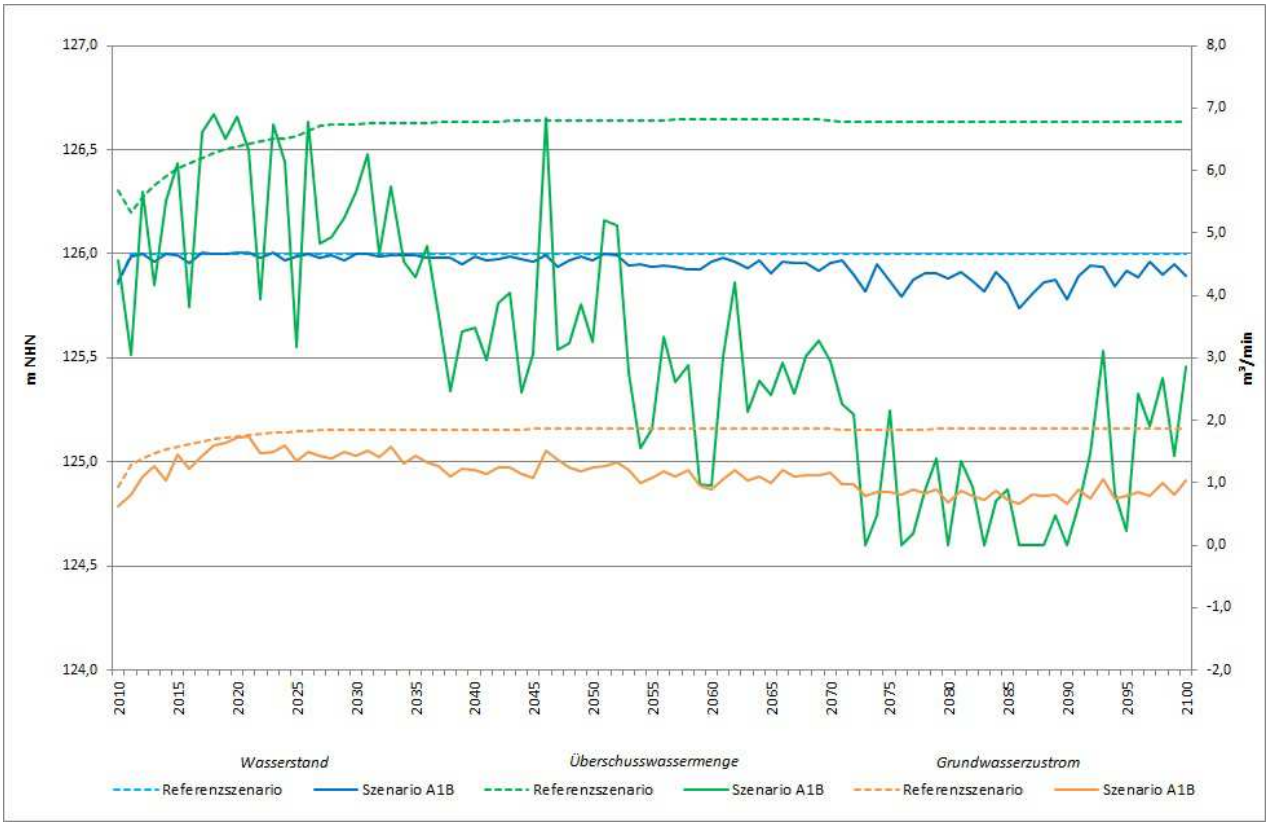
* Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain

HAINER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 560 ha
Volumen	▪ 98 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 18/49 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +126 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1999 bis 2010 (abgeschlossen, Sümpfungswasser aus dem aktiven Bergbau als Stützungswasser vorwiegend zur Sicherung und Einhaltung der Seewasser- und Ausleitungsqualität, untergeordnet und im Bedarfsfall zur Seewasserspiegelstabilisierung, untergeordnet Grundwasserzufluss
Vorfluteinbindung	▪ Ablauf über Verbindungsgraben unter Umgehung des Kahnsdorfer Sees zur Pleiße
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 6,8 m³/min
Besonderheiten	▪ Kurs 6 des Touristischen Gewässerverbundes

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Reduzierung des Grundwasserzustroms auf 1,1 m³/min (ca. 61 % des Referenzwerts) prognostiziert

Endwasserspiegel: geringe Schwankungen, kann weitestgehend auf Referenzniveau von 126 m NHN gehalten werden

Überschusswasser: Rückgang der Überschusswassermenge im Mittel bis 2100 auf ca. 3 m³/min (56 % des Referenzwerts), im Zeitraum 2050-2100 wird mit 1,9 m³/min noch etwa ein Drittel des Referenzwerts prognostiziert – bei signifikanter Verringerung der Überschusswassermenge ab 2070

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Erholung (Nord- und Westufer) bzw. VBG Erholung (Restloch Hain); Ziel 11 i. V. m. Ziel 18*	- keine absehbar	- nicht absehbar
VRG bzw. VBG Natur und Landschaft (Restloch Haubitz); Ziel 11*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Touristischer Gewässer-verbund; Ziel 8.3.4* *	- Verringerung der Überschusswas-sermengen für eventuellen (lang-fristig geplanten!) Wassertourismus auf Kurs 6 (Verbindungsgraben vom Hainer See zur Pleiße) relevant	- Monitoring (Beobachtung/Fort-schreibung der Klimaprognosen)

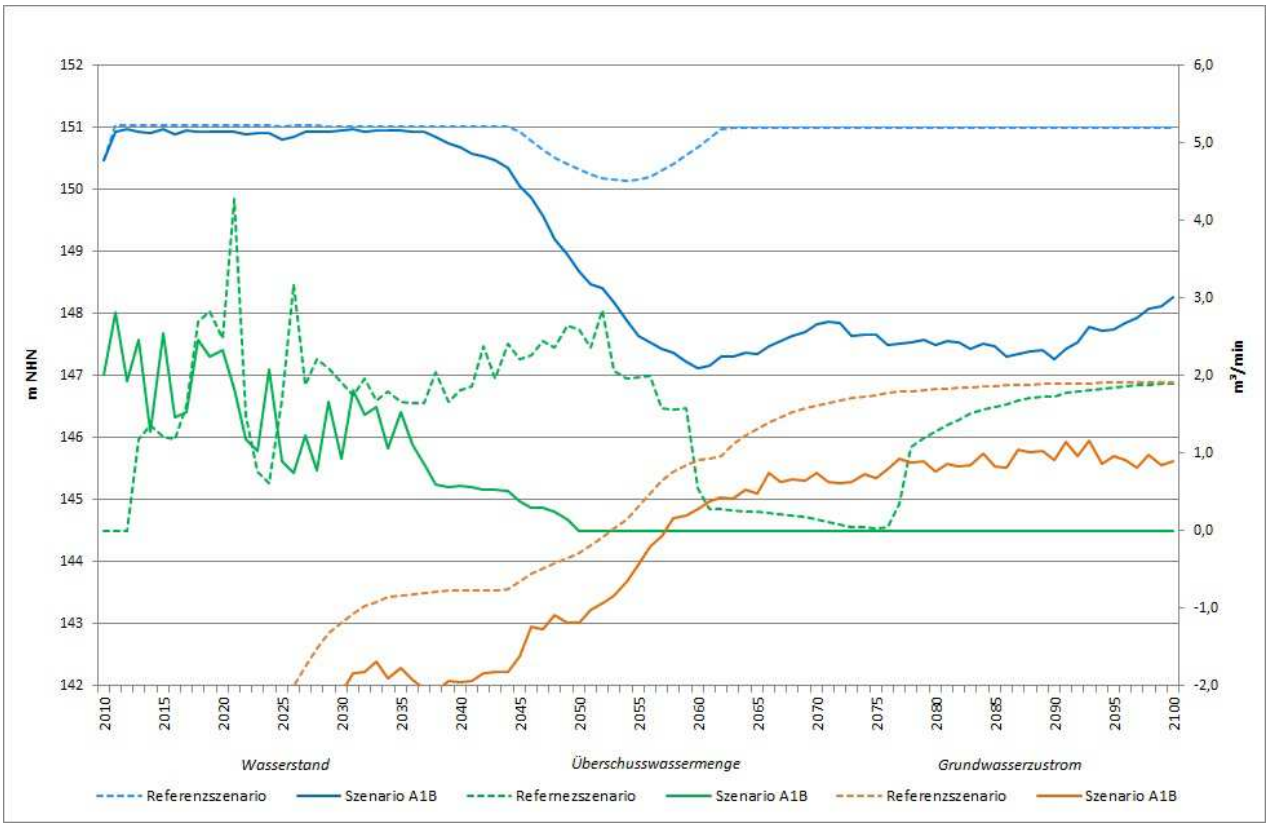
* Sanierungsrahmenplan Tagebau Witznitz
* * Regionalplan Westsachsen

HASELBACHER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 334 ha
Volumen	▪ 24,5 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 7,5/29 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +151 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1993 bis 2002; Sümpfungswasser aus dem Tagebau Vereinigtes Schleenhain sowie Grundwasserzufluss; langfristige Stützung zur Sicherung des Seewasserspiegels mittels Zuführung von Filterbrunnenwasser aus dem Tagebau Vereinigtes Schleenhain
Vorfluteinbindung	▪ Ablauf zur Schnauder ▪ Ausbau zum Hochwasserspeicher im Nebenschluss zur Schnauder mit einem Stauraum von ca. 3 Mio. m³ (in Untersuchung)
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 1,7-1,9 m³/min

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: nach Einstellung der Grundwasserabsenkung stetiges Ansteigen des Grundwasserzustroms ab Mitte des Jahrhunderts, der jedoch nur ca. 45 % (0,8 m³/min) des Referenzwerts erreicht

Endwasserspiegel: Sicherung des Referenzniveaus bis ca. 2040 durch Stützungswasser aus Filterbrunnen des aktiven Braunkohlenbergbaus, anschließend signifikantes Absinken um mehr als 3 m auf +147,6 m NHN prognostiziert

Überschusswasser: bis 2040 ca. 1,1 m³/min prognostiziert, danach ist bilanzseitig keine Überschusswasserabgabe mehr zu erwarten

Limnologie: bei Absenkungsminimum Reduzierung des Seevolumens um ca. 10 Mio. m³ (ca. 40 %) und damit signifikante Güteauswirkungen

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Erholung (Strandbereiche am Nord- und Ostufer) bzw. VBG Erholung (zentraler Seebereich) Ziel 14*	- Absinken des Wasserspiegels um mehr als 3 m für etablierte Freizeit- und Erholungsnutzungen dramatisch bis zum Entzug der Grundlagen (Strände)	- ggf. Überprüfung der VRG/VBG-Ausweisungen für Erholung - ggf. Anpassung/Flexibilisierung der Bauleitplanung - Gegensteuern durch Schnaudereinleitung im Kontext zur konzipierten Nutzung als Hochwasserspeicher prüfen
Böschungssanierung Ziel 03*	- Wasserspiegelschwankungsbereich der Böschungen für Absinken des Seewasserspiegels um 3,4 m ggf. nicht ausreichend dimensioniert - Erosion und Böschungsbruch durch Massenaustrag möglich - Absinken bewirkt Brunneneffekt im Seeumfeld und erhöht hydraulisches Gefälle mit zunehmenden Strömungsgeschwindigkeiten im Grund- und Schichtenwasser (→ Reduzierung Standsicherheit) - Reduzierung des statischen Gegendrucks des Wasserkörpers im See auf die Böschungen, welcher geotechnisch standsicherheitsbegünstigt wirkt (→ Minderung Sicherheitskoeffizient [si]) - besonders sensibel sind setzungsfließempfindliche Kippen am Westufer und am ehemaligen Bahndamm	- In dem vom zuständigen Bergbauunternehmen LMBV mbH nach erfolgter Flutung zu erstellenden geotechnischen Abschlussgutachten als Voraussetzung zur Beendigung der Bergaufsicht (§ 69 Abs. 2 BBergG) sollte auf die Möglichkeit des Absinkens des Seewasserspiegels explizit hingewiesen und ein zielführendes Monitoringprogramm aufgestellt werden. - Überprüfung des Einflusses geänderter Randbedingungen auf die Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen
VRG bzw. VBG Natur und Landschaft (Teilbereiche des Sees im Nord- und Südosten bzw. Westen) Ziel 13*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Einrichtung eines zusätzlichen Hochwasserrückhalteraums im Haselbacher See G 4.3.4.6* *	- niedrigere Endwasserspiegelhöhe lässt Einrichtung einer Staulamelle zwar zu, Ausleitung in Schnauder ist jedoch nur bis ca. 151 m NHN möglich (keine Ableitung des Speichervolumens von 148 m NHN bis 151 m NHN – ca. 10 Mio. m³)	- Option einer Nutzung als Hochwasserrückhalteraum ist zu prüfen (vgl. dazu „Zusammenfassung und Schlussfolgerungen“)

* Sanierungsrahmenplan Tagebau Haselbach
* * Regionalplan Westsachsen

KAHNSDORFER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 121 ha
Volumen	▪ 21,7 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 18/43,5 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +126,5 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1999 bis 2015; Zwischenwasserspiegel +126,0 m NHN (März 2012), Sümpfungswasser aus dem aktiven Bergbau bis 2003, seit 2004 Wasseranstieg im Eigenaufgang durch Grundwasserzufluss
Vorfluteinbindung	▪ Herstellung des Überlaufgrabens zum Hainer See in 2013; aufgrund des niedrigen pH-Werts vorerst kein Ablauf zur Pleiße vorgesehen
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ im Referenzszenario ab 2025 0,15 – 0,17 m³/min

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG

AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Durch das Absinken des Wasserspiegels verändert sich das hydraulische Potenzial und die Hohlform wirkt wie eine Senke im Einzugsgebiet, so dass der Grundwasserzustrom im Szenario A1B ab 2055 über dem des Referenzniveaus liegt und 2089 sogar das 10-fache Volumen erreicht!

Endwasserspiegel: bis 2040 Halten des Referenzniveaus, danach kontinuierliches Absinken auf tiefsten Stand von 124,2 m NHN 2090 prognostiziert

Überschusswasser: im Mittel kein Überschusswasser, ab 2025 bis 2035 periodisch Überschuss bilanziert, erreicht in Summe nicht das Referenzniveau

Limnologie: Haupteinflussfaktor Zustrom eisen- und sulfatbelasteter Wässer aus dem Altkippenbereich könnte sich tendenziell verstärken

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Natur und Landschaft Ziel 11*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Böschungssanierung/ Straßenverbindung Rötha-Kahnsdorf Ziel 07 i. V. m. Ziel 20*	- Wasserspiegelschwankungsbereich der Böschungen für Absinken des Seewasserspiegels um 2,3 m ggf. nicht ausreichend dimensioniert - Erosion und Böschungsbruch durch Massenaustrag möglich - Absinken bewirkt Brunneneffekt im Seeumfeld und erhöht hydraulisches Gefälle mit zunehmenden Strömungsgeschwindigkeiten im Grund- und Schichtenwasser (→ Reduzierung Standsicherheit) - Reduzierung des statischen Gegendrucks des Wasserkörpers im See auf die Böschungen, welcher geotechnisch standsicherheitsbegünstigt wirkt (→ Minderung des Sicherheitskoeffizienten [si]) - besonders sensibel sind setzungsfließempfindliche Kippen am Westufer und am Kippendamm zum Hainer See - statische Druckdifferenz von 1,8 m auf den Kippendamm bisher keine Randbedingung für die Standsicherheitsberechnungen - Reduzierung der Standsicherheit bei Durchströmung nicht auszuschließen (n. Terzaghi)	- Im vom zuständigen Bergbauunternehmen LMBV mbH nach erfolgter Flutung zu erstellenden geotechnischen Abschlussgutachten als Voraussetzung zur Beendigung der Bergaufsicht (§ 69 Abs. 2 BBergG) sollte auf die Möglichkeit des Absinkens des Seewasserspiegels explizit hingewiesen und ein zielführendes Monitoringprogramm aufgestellt werden. - Überprüfung des Einflusses geänderter Randbedingungen auf die Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen, insbesondere des Kippendamms zwischen Kahnsdorfer und Hainer See

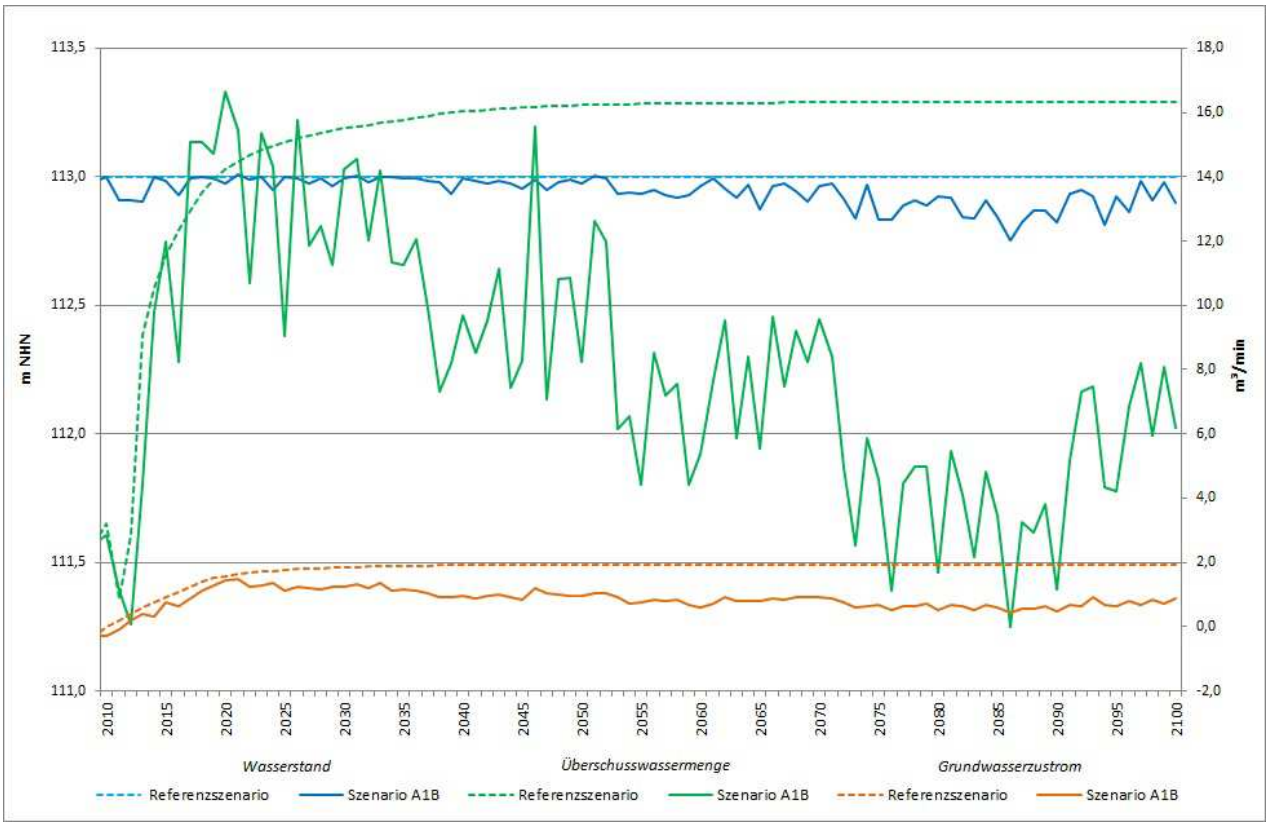
* Sanierungsrahmenplan Tagebau Witznitz

MARKKLEEBERGER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 252 ha
Volumen	▪ 60,0 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 24/62 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +113,0 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 07/1999-2012; Sümpfungswasser aus dem aktiven Bergbau, untergeordnet natürlicher Grundwasserzufluss
Vorfluteinbindung	▪ Zulauf vom Störmthaler See über Verbindungskanal, Ablaufbauwerk in die Kleine Pleiße seit 07/2012 fertiggestellt
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 15,5-16,3 m³/min
Besonderheiten	▪ Kurs 5 des Touristischen Gewässerverbundes

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Reduzierung des Grundwasserzustroms auf 43 % des Referenzwerts (0,8 m³/min) prognostiziert

Endwasserspiegel: im Mittel Beibehaltung des Referenzniveaus bei periodischen Unterschreitungen, ab 2070 Absenkung um 0,1 m prognostiziert

Überschusswasser: bis 2050 noch ca. 11,2 m³/min (75 % des Referenzwertes), ab 2070 nur noch 5,3 m³/min (33 %) prognostiziert

Besonderheiten: Verbund zum Störmthaler See über Störmthaler Kanal

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

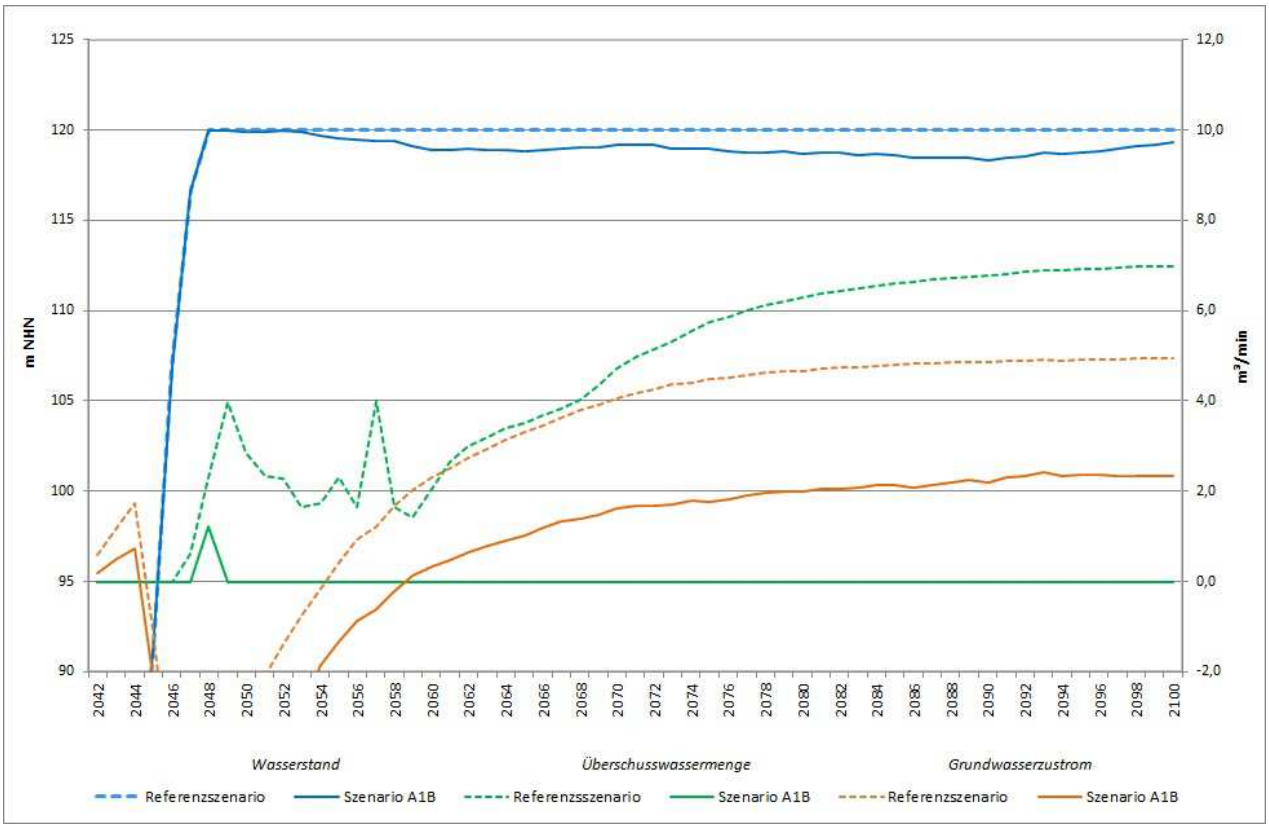
Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VBG Erholung (Nord- und Ostufer sowie Großteil des Sees) Ziel 16 i. V. m. Ziel 25 und Ziel 26*	- keine absehbar	- nicht absehbar
VRG bzw. VBG Natur und Landschaft (Süd- u. Westufer sowie südöstlicher Seebereich) Ziel 16 i. V. m. Ziel 23 und Ziel 24*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Touristischer Gewässerverbund Ziel 27* Ziel 8.3.4* *	- durch Verringerung der Überschusswassermengen Auswirkungen für Gewässerverbund auf Kurs 5 (Wasserschlange) und langfristig für Pumpbetrieb im Kanupark möglich	- Prüfung der Erhöhung der Überschusswassermenge durch Göseleinbindung über deren Altlauf in Abhängigkeit vom ökologisch begründeten Mindestabfluss im Vorfluter - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)
Sicherung des ökologisch begründeten Mindestabflusses der Kleinen Pleiße Ziel 18* Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Z 4.3.2.1* *	- Einflüsse auf den Durchfluss in der Kleinen Pleiße wahrscheinlich und auf Relevanz für die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses zu bewerten	

* Sanierungsrahmenplan Tagebau Espenhain
* * Regionalplan Westsachsen

PERESER SEE

BASISDATEN	
Fläche	▪ 700 ha
Volumen	▪ 141,5 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 24/42 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +120,0 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 2045-2051 (Oberflächenwasser aus der Weißen Elster, Sümpfungswasser aus dem Abbaufeld Groitzscher Dreieck)
Vorfluteinbindung	▪ Anbindung an Weiße Elster vorgesehen
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 2-7 m³/min
Besonderheiten	▪ Lage im Einflussbereich des Ökologischen Großprojekts (ÖGP) „SOW Böhlen“

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Grundwasserzustrom liegt im Mittel noch bei 40 % des Referenzwerts

Endwasserspiegel: Referenzniveau wird nicht erreicht; Endwasserspiegel für 118,9 m NHN und damit 1,1 m niedriger prognostiziert

Überschusswasser: kein Überschusswasser prognostiziert

Limnologie: trotz prognostizierter Verringerung des Seevolumens um ca. 7 Mio. m³ (< 5 %) nicht signifikant

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
überwiegend VBG Natur und Landschaft Ziel 22 und Karte 5*	- keine absehbar	- nicht absehbar
	- herzustellender Wasserspiegelschwankungsbereich in den Uferböschungen ist 1 m tiefer anzulegen - größere Rückgriffweiten der Böschungsoberkanten ins gewachsene Hinterland möglich - erhöhter bergtechnischer Aufwand bei der Böschungssicherung nicht auszuschließen (Stützkörper, wassertechnischer Verbau) - Notwendigkeit von Nacharbeiten an bereits sanierten Kippenböschungen im südlichen Teil des Restlochs nicht auszuschließen	- Beachtung eines möglichen niedrigeren Endwasserspiegels bei der bergtechnischen Dimensionierung der Wasserwechselzone - Überprüfung der Sanierungskonzeption der West- und Nordböschung durch den Einbau mineralischer Reststoffe - Monitoring (Fortschreibung der Klimaprognosen)

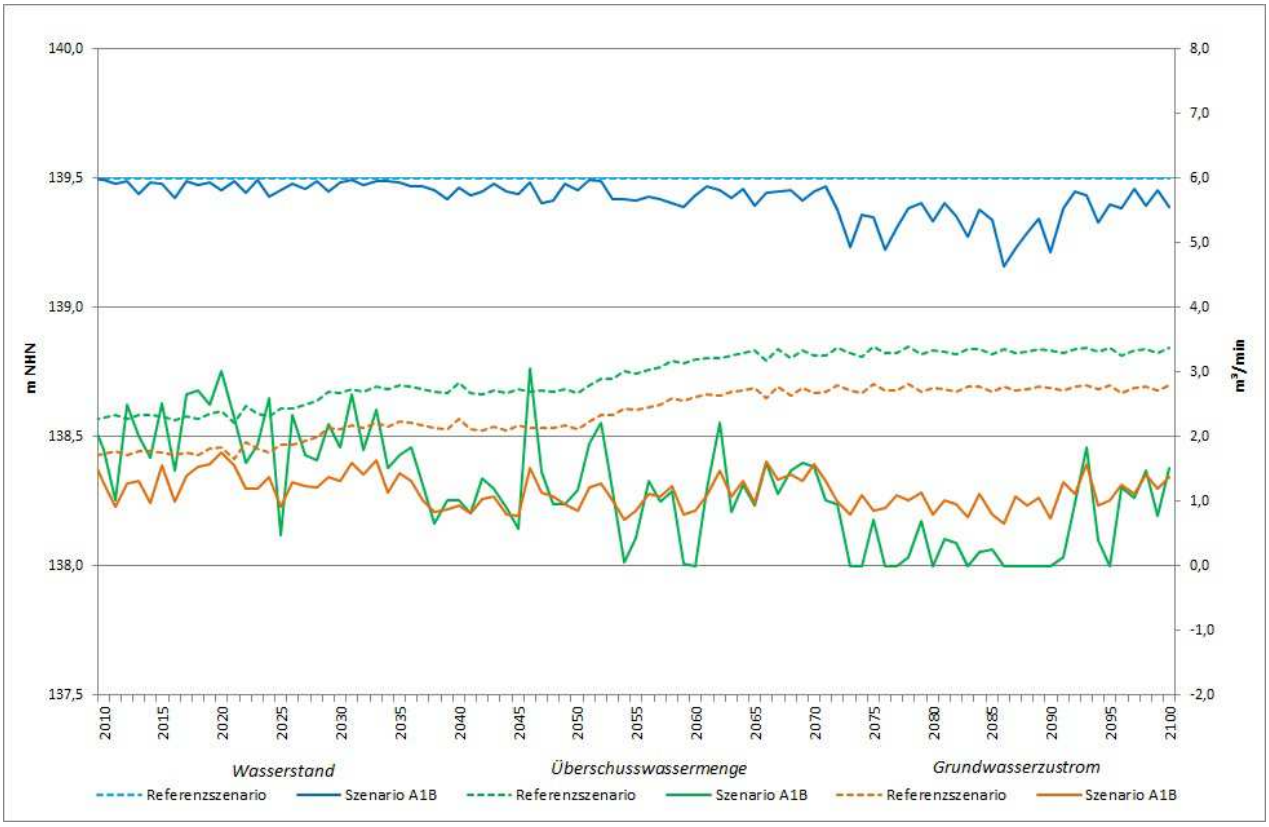
* Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain

SPEICHER BORNA

BASISDATEN

Fläche	▪ 265 ha (bei Höchststau 570 ha)
Volumen	▪ 105 Mio. m³ (nutzbarer Stauraum 49,4 Mio. m³, davon 46,5 Mio. m³ Hochwasserschutzraum)
Tiefe (Mittel/Maximum)	▪ 25/38 m (je nach Einstauhöhe)
Wasserspiegelhöhe	▪ +139,50 m NHN (bei Vollstau +150,0 m NHN)
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ abgeschlossen
Vorfluteinbindung	▪ regulierbares Einlaufbauwerk vom Rückhaltebecken Regis-Serbitz, regulierbares Auslaufbauwerk zur Pleiße
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 2,7-3,3 m³/min
Besonderheiten	▪ in der Abbauhohlform des 1970 stillgelegten Tagebaus Borna als Kernstück des Stauanlagensystems Untere Pleiße hergestellt; 1977 in Betrieb gegangen ▪ zweitgrößte Stauanlage im Freistaat Sachsen

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Reduzierung auf 45 % (1,1 m³/min) des Referenzwerts prognostiziert

Endwasserspiegel: bis 2070 Beibehalten des Referenzniveaus, danach Unterschreitung um 0,2 m prognostiziert

Überschusswasser: Verringerung um 60 % auf ~1,2 m³/min prognostiziert, ab 2070 periodisch keine Überschusswasserabgabe mehr

Besonderheiten: Wasserstand über Einlaufbauwerk (→ Zulauf Pleiße) regulierbar

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

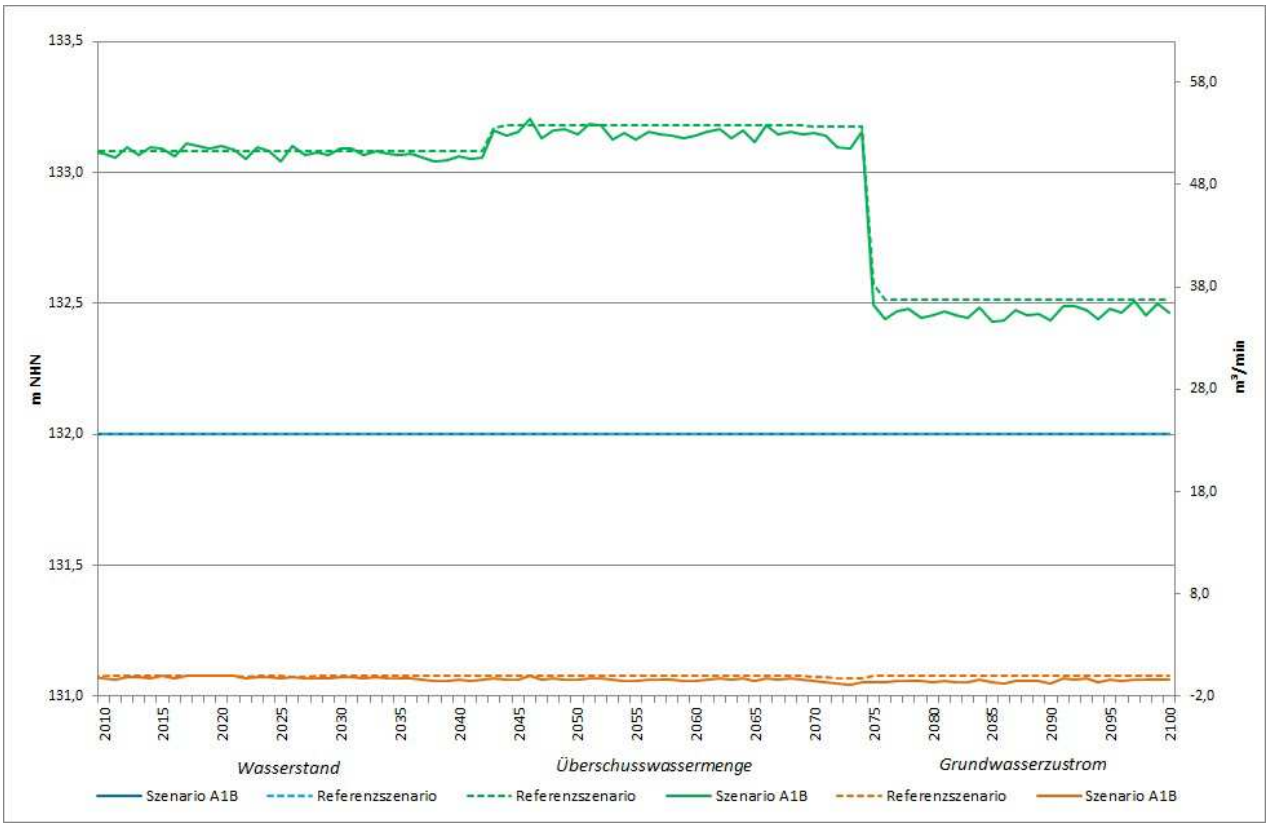
Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
Südteil VRG Natur und Landschaft Karte 14*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Erhalt des Speicher-systems „Untere Pleiße“ Z 4.3.4.7*	- Beachtung der Standsicherheit bei dauerhafter Spiegelabsenkung	- Gewährleistung des unteren Absenkziels durch Pleißewasser-einleitung (→ speicherwirtschaft-liche Rahmenbedingung)

* Regionalplan Westsachsen

SPEICHER WITZNITZ

BASISDATEN	
Fläche	▪ 210 ha
Volumen	▪ 32,0 Mio. m³ (ohne Stauraum)
Tiefe (Mittel/Maximum)	▪ 15/ca. 30 m
Wasserspiegelhöhe	▪ 133,3 m NHN (Normalstau); tiefstes Absenkziel: +125,6 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1945-1952 (Grundwasseraufgang)
Stauraum	▪ 21,5 Mio m³
Vorfluteinbindung	▪ Lage im Nebenschluss zu Wyhra und Eula
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 51,3-38 m³/min
Besonderheiten	▪ Stauanlage im Tagebaurestloch des 1945 stillgelegten Tagebaus Witznitz I.

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: entspricht Referenzniveau
Endwasserspiegel: entspricht Referenzniveau
Überschusswasser: entspricht Referenzniveau
Besonderheiten: Steuerung des Wasserstands und der Überschusswassermenge über Bewirtschaftung; Einfluss des Klimasignals ohne Relevanz

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VBG Natur und Landschaft Karte 14*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Erhalt des Speicher-systems „Untere Pleiße“ Z 4.3.4.7*	- keine absehbar (bis 2040) - ggf. Veränderung der speicherwirt-schaftlichen Bedeutung nach 2040 (Muldeüberleitung, Brauchwasser-versorgung Kraftwerk Lippendorf)	- nicht absehbar - Zukunft des Speichers ist für den Zeitraum nach Außerbetriebnahme des Kraftwerks Lippendorf neu zu beurteilen

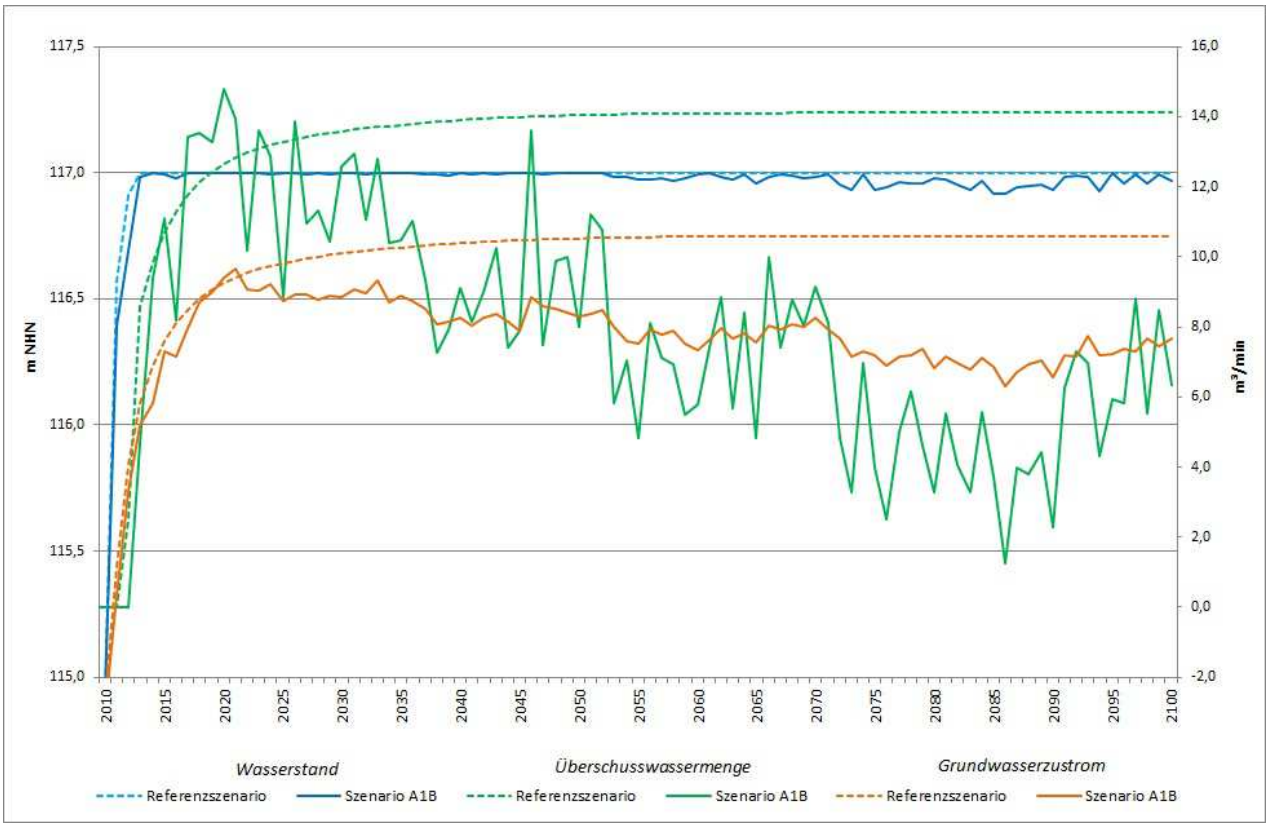
* Regionalplan Westsachsen

STÖRMTHALER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 733 ha
Volumen	▪ 158 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 21/55,6 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +117,0 m NHN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 2000 bis 2012, natürlicher Grundwasseraufgang (2000 bis 2003), seit 2003 Zuführung von Sümpfungswasser aus dem aktiven Bergbau (Tagebaue Vereinigtes Schleenhain, Profen)
Vorfluteinbindung	▪ Ablauf über Gewässerverbund zum Markkleeberger See und über Kleine Pleiße zur Pleiße
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 13,6-14,1 m³/min
Besonderheiten	▪ Kurs 5 des Touristischen Gewässerverbundes

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Reduzierung des Grundwasserzustroms auf 7,9 m³/min (75 % des Referenzwerts) prognostiziert

Endwasserspiegel: bis 2050 Beibehaltung des Referenzniveaus, anschließend Absenkung um 0,1 m prognostiziert

Überschusswasser: bis 2050 noch ca. 7,9 m³/min (56 % des Referenzwertes), ab 2070 nur noch 3,4 m³/min (~25 %) prognostiziert

Besonderheiten: Verbund zum Markkleeberger See über Störmthaler Kanal

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VBG Erholung (Teilbereiche des Süd- und Ostufers sowie Südteil des Sees) Ziel 16 i. V. m. Ziel 25 und Ziel 26*	- keine absehbar	- nicht absehbar
VRG bzw. VBG Natur und Landschaft (Westufer und Teilbereiche des Ostufers sowie nördlicher Seebereich) Ziel 16 i. V. m. Ziel 23 und Ziel 24*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Touristischer Gewässerverbund Ziel 27* Ziel 8.3.4* *	- durch Verringerung der Überschusswassermengen Auswirkungen für Gewässerverbund auf Kurs 5 (Wasserschlange, Kanuparkschleuse) und langfristig für Pumpbetrieb im Kanupark möglich	- Prüfung der Erhöhung der Überschusswassermenge durch Göseleinbindung über deren Altlauf in Abhängigkeit vom ökologisch begründeten Mindestabfluss im Vorfluter - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)

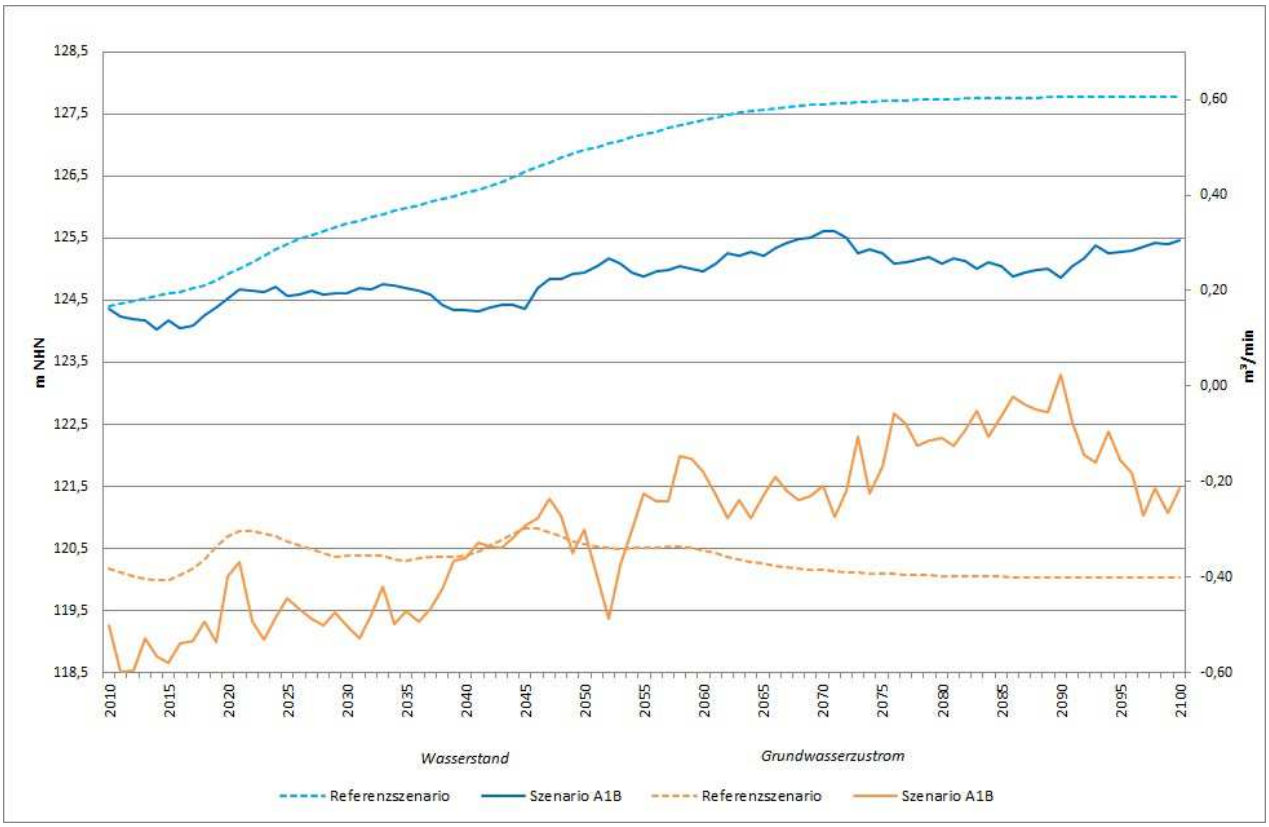
* Sanierungsrahmenplan Tagebau Espenhain
* * Regionalplan Westsachsen

WERBENER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 80 ha
Volumen	▪ 9,3 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 12/32 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ + 127,8 m NHN
Zwischenwasserspiegelhöhe	▪ + 124,2 m NHN (Füllstand 72 %)
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 1998-2000 (Sümpfungswasser aus Tagebau Profen); weiter bis 2090 (Grundwasseraufgang)
Vorfluteinbindung	▪ nicht vorgesehen
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ Endwasserstand erst 2090 erreicht, keine Überschusswasserabgabe im Prognosezeitraum

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Der Grundwasserabstrom ist ab 2055 mit -0,18 m³/min (46% des Referenzwerts) geringer als im Vergleichsszenario, der tiefer liegende Wasserspiegel bewirkt eine Umkehr des hydraulischen Gefälles, bei welchem die Verluste über den Grundwasserpfad abgeschwächt werden

Endwasserspiegel: Referenzniveau wird nicht erreicht; Endwasserspiegel für 125,2 m NHN und damit 2,6 m niedriger prognostiziert

Überschusswasser: keine Überschusswasserabgabe

Besonderheiten: Endwasserstand Referenzszenario wird im Eigenaufgang allein durch den Überschuss aus den oberirdischen Zuflüssen erreicht

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Natur und Landschaft Ziel 12 i. V. m. Ziel 16 *	- keine absehbar	- nicht absehbar
Beseitigung bergbaubedingter Gefährdungspotenziale, Gewährleistung öffentliche Sicherheit Ziel 01*	- Böschungen sind für einen langandauernden Wasserspiegelanstieg dimensioniert - keine geotechnischen Probleme nach derzeitiger Sicht erkennbar - öffentliche Badebereiche derzeit noch nicht eingerichtet	- Wasserspiegelschwankungen sind bei der möglichen Aufstellung eines touristischen Nutzungskonzepts zu beachten - Monitoring des langandauernden Flutungsprozesses notwendig (mögliche Böschungsveränderungen oder -brüche) - ggf. Verifizierung der angesetzten geotechnischen Randbedingungen notwendig

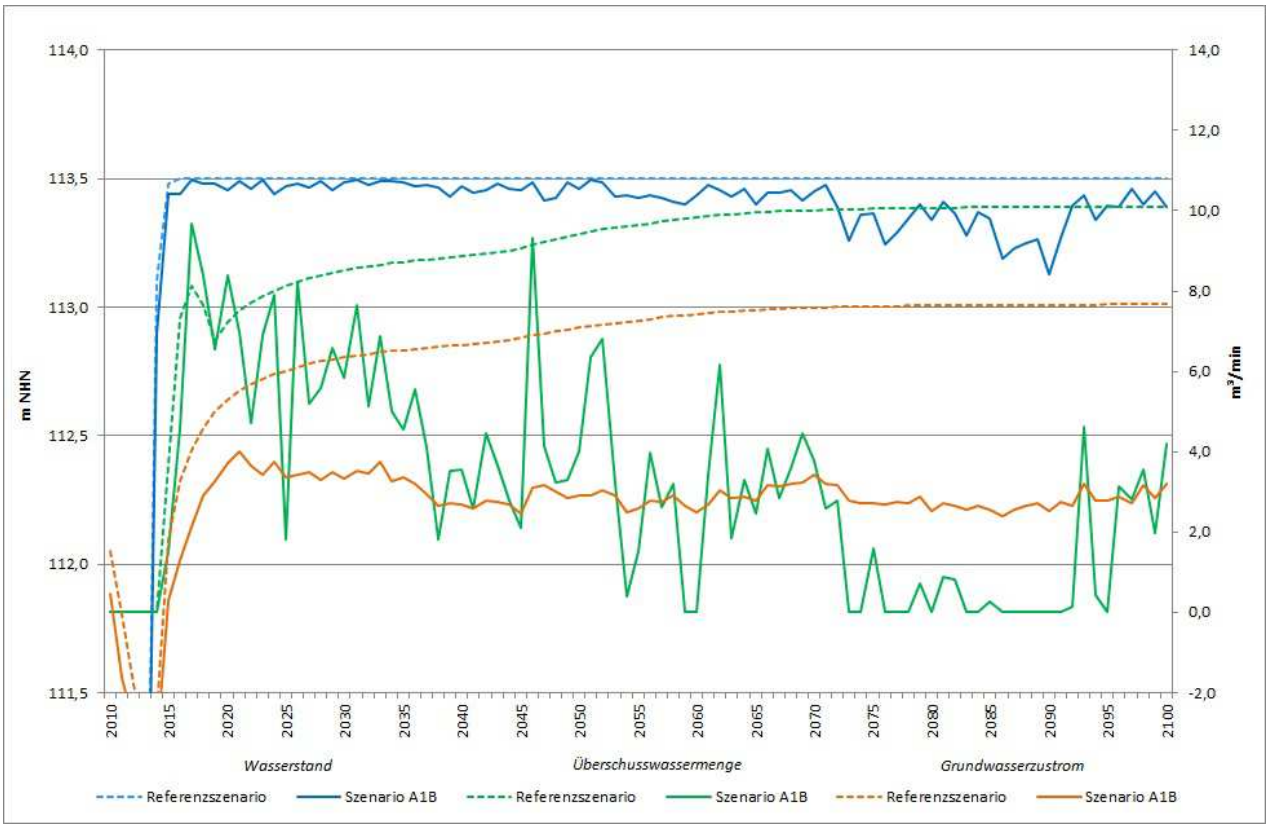
* Braunkohlenplan Tagebau Profen

ZWENKAUER SEE

BASISDATEN

Fläche	▪ 970 ha
Volumen	▪ 171,5 Mio. m³
Seetiefe (Mittel/Maximum)	▪ 17,7/49,7 m
Endwasserspiegelhöhe	▪ +113,5 m NHN
Staulamelle	▪ bis +115, 6 m NN
Flutungszeitraum, Wasserherkunft	▪ 2006-2014; Grundwasserzustrom, Sümpfungswasser aus Tagebau Profen (seit 2007) und Oberflächenwasser aus Weißer Elster (ab 2013)
Vorfluteinbindung	▪ Hochwasser-Einlaufbauwerk bei Zitzschen; Auslaufbauwerke zur Weißen Elster (im Bau) bzw. zum Cospudener See (Harthkanal; in Vorbereitung); Einbindung von regulierter Weißer Elster und Batschke in den See (Option)
Überschusswassermenge (stationärer Zustand)	▪ 8,51-10,05 m³/min (Mittel: 9,65 m³/min)
Besonderheiten	▪ Kurs 1 des Touristischen Gewässerverbundes

WASSERSTANDS- und ÜBERSCHUSSWASSERMENGENENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Grundwasser: Reduzierung auf 3,1 m³/min (42 % des Referenzwerts) prognostiziert

Endwasserspiegel: im Mittel langfristig gewährleistet (+113,5 m NHN); zwischen 2070 und 2090 Absinken um 0,2 m im Mittel prognostiziert

Überschusswasser: im Mittel bei ca. einem Drittel des Referenzniveaus, ab 2050 drastische Reduzierung auf 16 % im Mittel prognostiziert

Limnologie: trotz Volumenreduzierung um ca. 2 Mio. m³ (< 2 %) keine Auswirkungen absehbar

Besonderheiten: Verbund zum Cospudener See über Harthkanal

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Erholung (Hafen Zwenkau) bzw. VBG Erholung (Nordufer und Teile des Südufers sowie Großteil des Sees) Ziel 11 i. V. m. Ziel 17*	- keine absehbar	- nicht absehbar
VRG bzw. VBG Natur u. Landschaft (Westufer, Teile des Südufers sowie kleinere Seebereiche im NW und SO) Ziel 11 i. V. m. Ziel 24 bzw. 27*	- keine absehbar	- nicht absehbar
Touristischer Gewässerverbund Ziel 20* Ziel 8.3.4* *	- ohne Verlustausgleich Verringerung der Überschusswassermengen für Wassertourismus auf Kurs 1 (Harthkanal, Schleuse Cospuden, Floßgraben) möglich	- Prüfung der Option des Verlustausgleichs durch Zuspeisung aus der Weißen Elster über den Hochwassereinlauf Zwenkauer See in Abhängigkeit vom ökologisch begründeten Mindestabfluss im Vorfluter (Steuerung der Seebewirtschaftung) - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)
Ertüchtigung des Floßgrabenaltlaufs; Ziel 12* Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Z 4.3.2.1* *	- ohne Verlustausgleich möglicher Einfluss auf die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses im Floßgraben → Abgleich mit GEK Floßgraben	

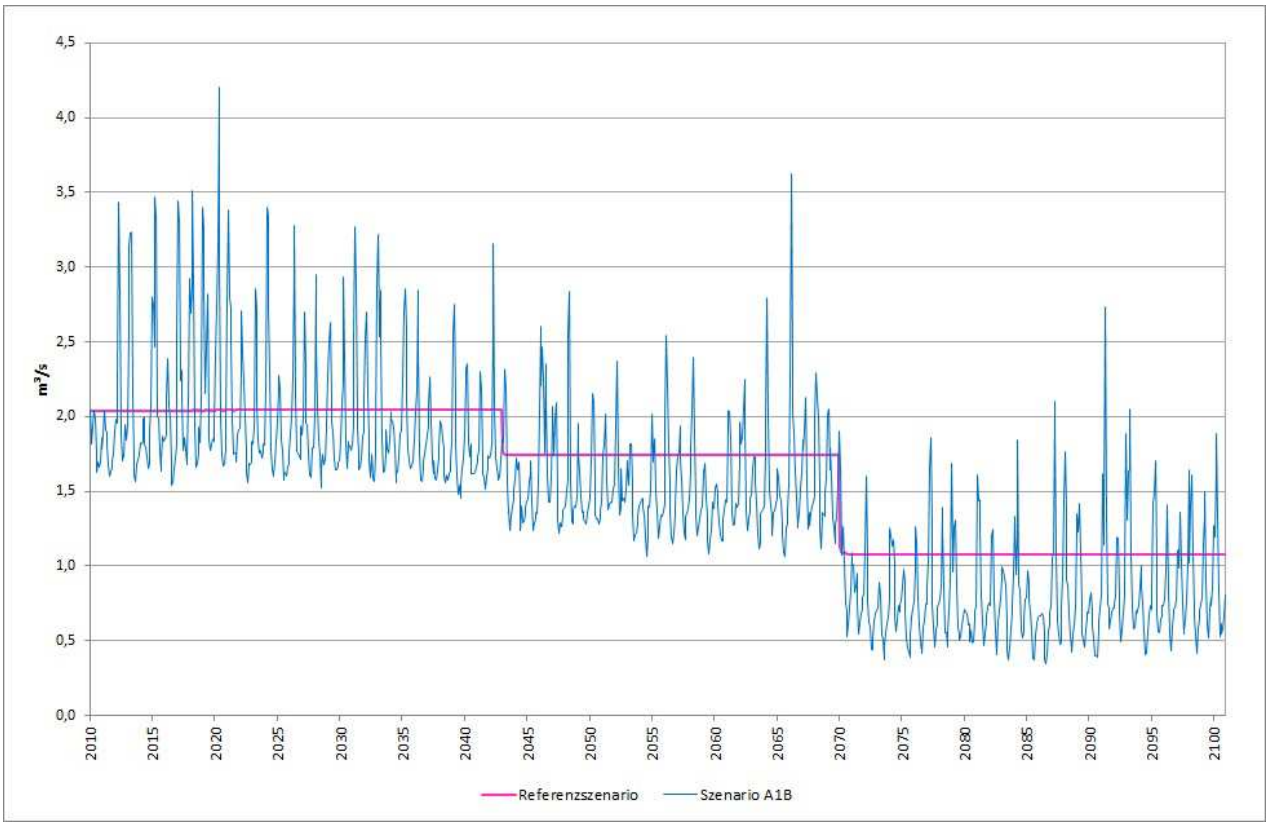
* Sanierungsrahmenplan Tagebaubereich Zwenkau/Cospuden
* * Regionalplan Westsachsen

EULA

BASISDATEN

Länge	▪ ca. 31 km
Quelle	▪ bei Geithain/Wickershain
Mündung	▪ Wyhra bei Großzössen
Größe des Einzugsgebiets	▪ ca. 170 km²
Fließgewässertyp (nach WRRL)	▪ sand- und lehmgeprägter Tieflandsfluss (Typ 15) ab Einmündung des Heinersdorfer Bachs bis zur Mündung in die Wyhra
mittlerer Abfluss für die Klimanormalperiode 1961-1990 am Pegel Kesselshain (mit Muldewasserüberleitung):	
2010-2050:	▪ 1,99 m³/s
2050-2100:	▪ 1,34 m³/s
mittlerer Abfluss am Pegel Kesselshain (Hydrologisches Handbuch 2012):	
1972-2010:	▪ 0,91 m³/s
Besonderheiten:	▪ Wasserüberleitung aus der Freiberger Mulde über ein ca. 10,5 km langes Leitungssystem in den Steingrundbach bei Etzholdshain, Mündung in die Eula bei Beucha und Abschlag in den Speicher Witznitz ▪ maximale Überleitungsmenge 2 m³/s

ABFLUSSENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Mittlerer Abfluss am Pegel Kesselshain:

2010-2050: 1,93 m³/s (97 % des Referenzwerts - KNP)

2050-2100: 1,11 m³/s (83 % des Referenzwerts - KNP)

- Abflusscharakteristik infolge der Muldewasserüberleitung bis 2070 überprägt
- keine Austrocknungsgefährdung erkennbar

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG bzw. VBG Natur und Landschaft (Eulaaue) Karte 14*	- Einfluss auf die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses möglich	- nicht absehbar
Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Ziel 4.3.2.1*		- nicht absehbar
Wasserüberleitung von der Mulde (Pumpwerk Sermuth) zum Speicher Witznitz (bislang keine Festlegung)	- Zeithorizont des Betriebs der Überleitungsstrecke bislang auf Brauchwasserversorgung für Kraftwerk Lippendorf ausgerichtet, hinsichtlich Wasserrecht/Dargebot prinzipiell aber auch länger möglich (→ Pumpkosten ca. 0,10 €/m³)	- Prüfung Aufrechterhaltung Überleitung zur Sulfatlaststeuerung und zum Verlustausgleich über 2040 hinaus

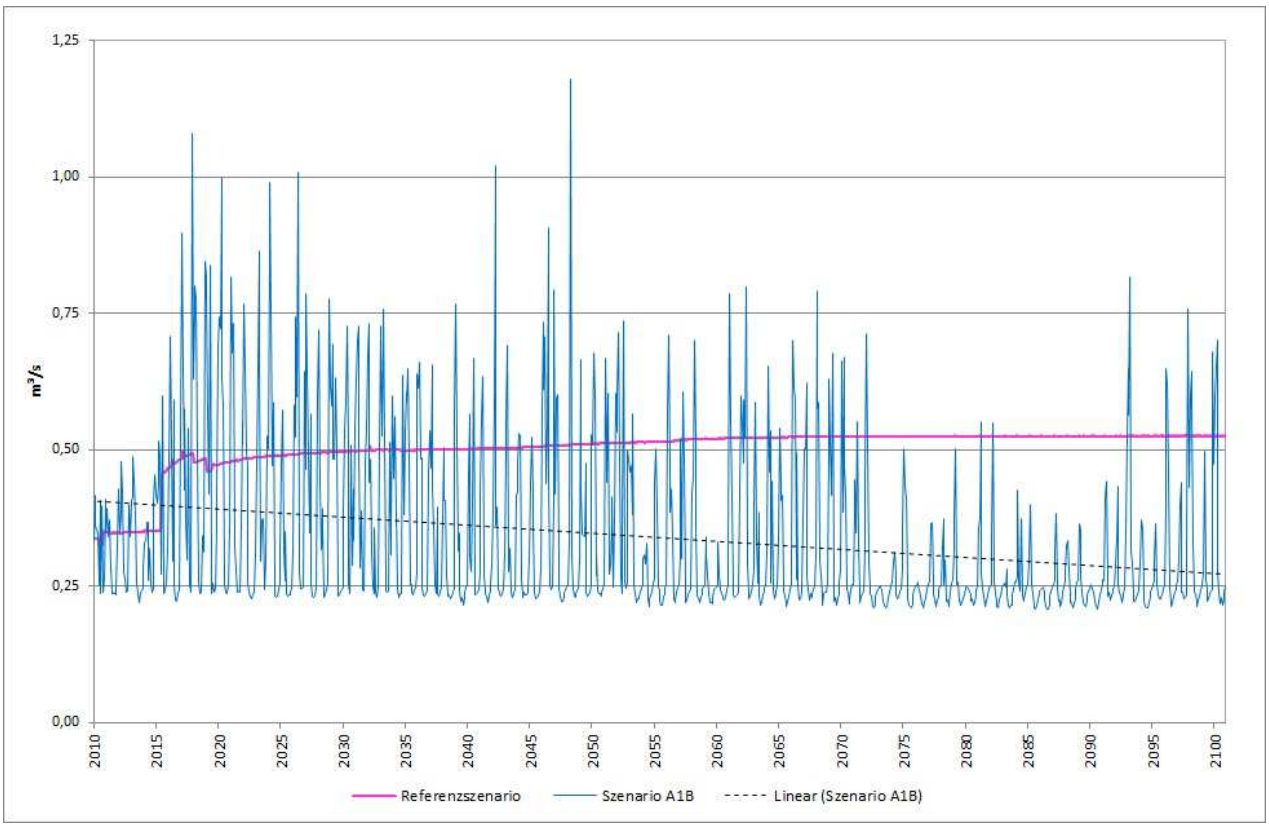
* Regionalplan Westsachsen

FLOSSGRABEN

BASISDATEN

Länge	▪ ca. 4,5 km
Quelle	▪ keine
Mündung	▪ Pleiße im Leipziger Auwald
Größe des Einzugsgebiets	▪ ca. 21 km²
Fließgewässertyp (nach WRRL)	▪ Fließgewässer der Niederungen (Typ 19)
mittlerer Abfluss für die Klimanormalperiode 1961-1990 am Bilanzpunkt vor Mündung in die Pleiße	
2010-2050:	▪ 0,47 m³/s
2050-2100:	▪ 0,52 m³/s

ABFLUSSENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Mittlerer Abfluss am Bilanzpunkt vor Pleißemündung:

2010-2050: 0,39 m³/s (82 % des Referenzwerts - KNP)

2050-2100: 0,30 m³/s (58 % des Referenzwerts - KNP)

- ohne Zuspeisung aus der Weißen Elster Reduzierung ab 2050 auf etwas mehr als die Hälfte bei Verstärkung 2070-2090 prognostiziert (→ fehlendes Überschusswasser aus Cospudener See)

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

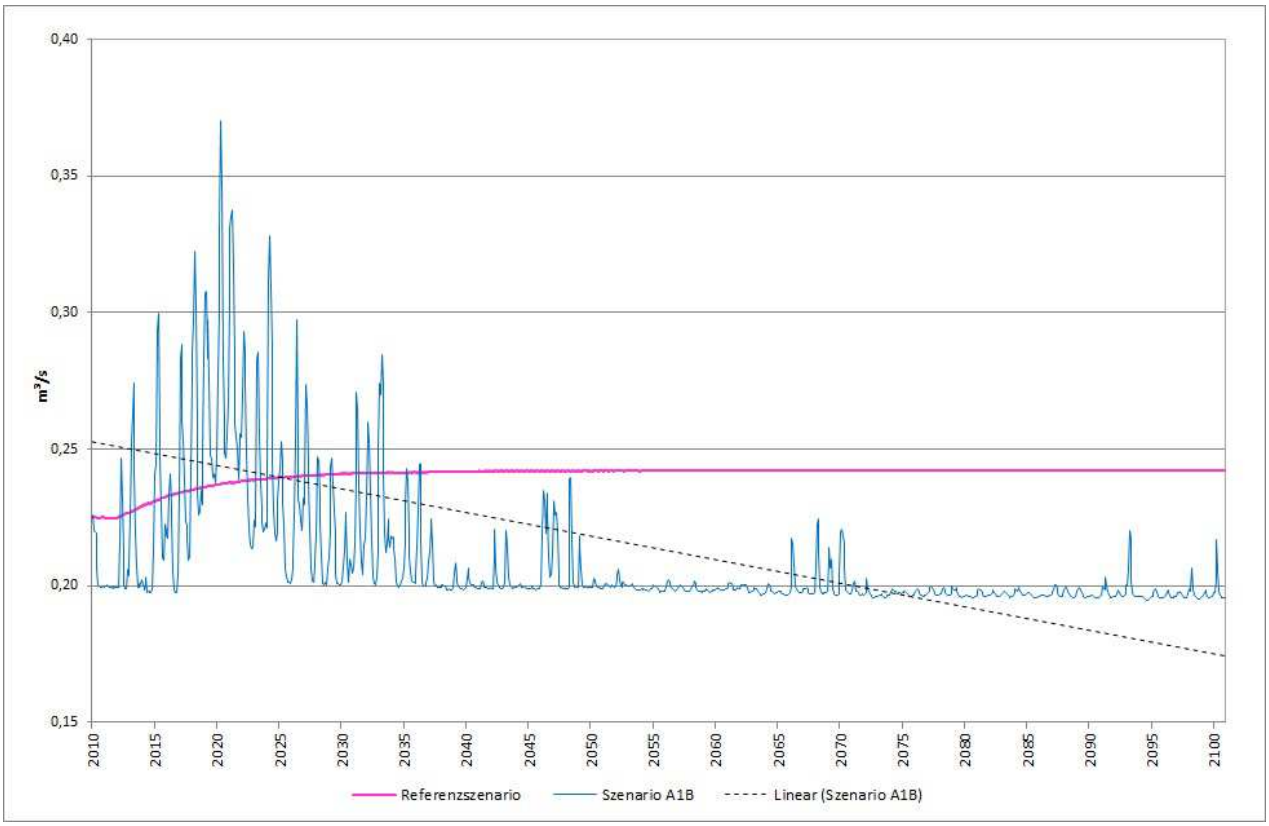
Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Natur und Landschaft (nördlich Bahnlinie)* *	- ohne Verlustausgleich möglicher Einfluss auf die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses im Floßgraben → Abgleich mit „Plan für die Gewässerentwicklung des Floßgrabens“	- Prüfung der Option des Verlustausgleichs durch Zuspeisung aus der Weißen Elster über den Hochwassereinlauf Zwenkauer See (langfristig für Wassertourismus, Sulfatlaststeuerung und Aufrechterhaltung des ökologisch begründeten Mindestabflusses erforderlich) - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)
VBG Natur und Landschaft (südlich Bahnlinie)*		
Touristischer Gewässerverbund (Ziel 20)*	- Verringerung der Überschusswassermengen für Wassertourismus auf Kurs 1 (Schleuse Cospuden, Floßgraben) ohne Gegenmaßnahmen signifikant	

* Sanierungsrahmenplan Tagebaubereich Zwenkau/Cosuden
* * Regionalplan Westsachsen

GÖSEL

BASISDATEN	
Länge	▪ ca. 21 km
Quelle	▪ Stockheim
Mündung	▪ Pleiße bei Rötha
Größe des Einzugsgebiets	▪ ca. 85 km²
Fließgewässertyp (nach WRRL)	▪ kiesgeprägter Tieflandsbach (Typ 16) von Oelzschau bis zur Mündung in Pleiße
mittlerer Abfluss für die Klimanormalperiode 1961-1990 am Bilanzpunkt vor Mündung in die Pleiße:	
2010-2050:	▪ 0,24 m³/s
2050-2100:	▪ 0,24 m³/s

ABFLUSSENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Mittlerer Abfluss am Bilanzpunkt vor Mündung in die Pleiße:

2010-2050: 0,22 m³/s (93 % des Referenzwerts - KNP)

2050-2100: 0,20 m³/s (82 % des Referenzwerts - KNP)

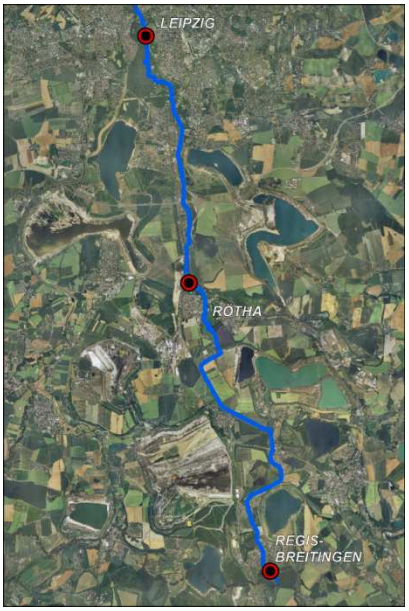
- etwa bis 2035 Abflussniveau auf Referenzwert mit großen Abflussspitzen, da Speicher im Einzugsgebiet durch Niederschläge wieder aufgefüllt werden können
- ab 2050 prägt sich das Klimasignal deutlich durch, Abfluss konstant bei 0,2 m³/s ohne signifikante Spitzenwerte

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Natur und Landschaft (bis Pötzschau) Karte 14*	- Rückverlegung in Göselaltlauf würde Verlegungsabschnitt unterhalb von Pötzschau auf die Entwässerung des Resteinzugsgebiets allenfalls mit periodischer Wasserführung reduzieren (→ gewässerökologisch unproblematisch, Problematik Verdünnungseffekt für Einleitung aus Kläranlage Espenhain)	- Prüfung der Möglichkeit der Erhöhung der Überschusswassermenge im Störmthaler See durch Göseleinbindung über deren Altlauf hinsichtlich der Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses im Vorfluter - bei Durchführung Auswirkungen auf Pegel Böhlen (Pleiße) - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)
Sicherung der dauerhaften Bespannung des Göselbachs u. a. durch periodische Wasserzuführungen aus der Neuen Gösel Ziel 18* *		
Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Ziel 4.3.2.1*		

* Regionalplan Westsachsen
* * Sanierungsrahmenplan Tagebau Espenhain

PLEIßE

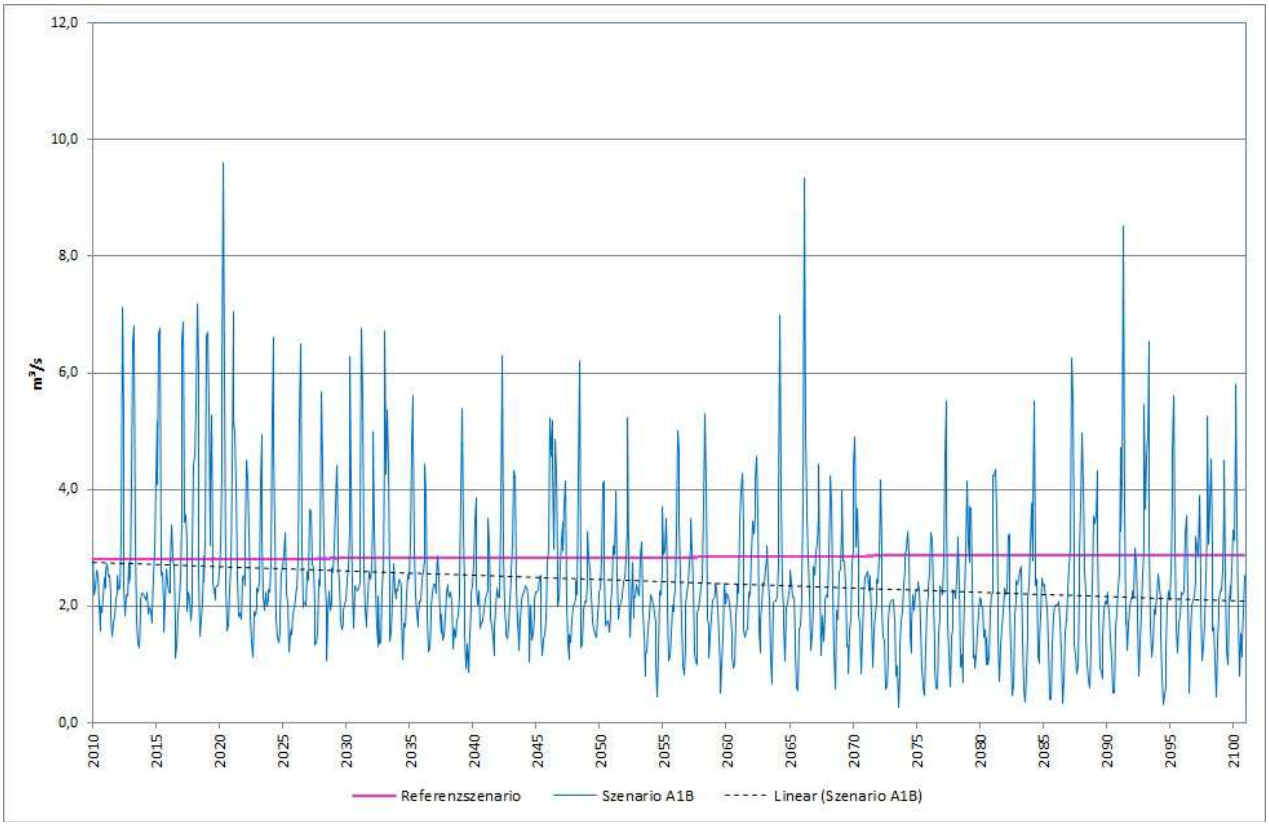


BASISDATEN

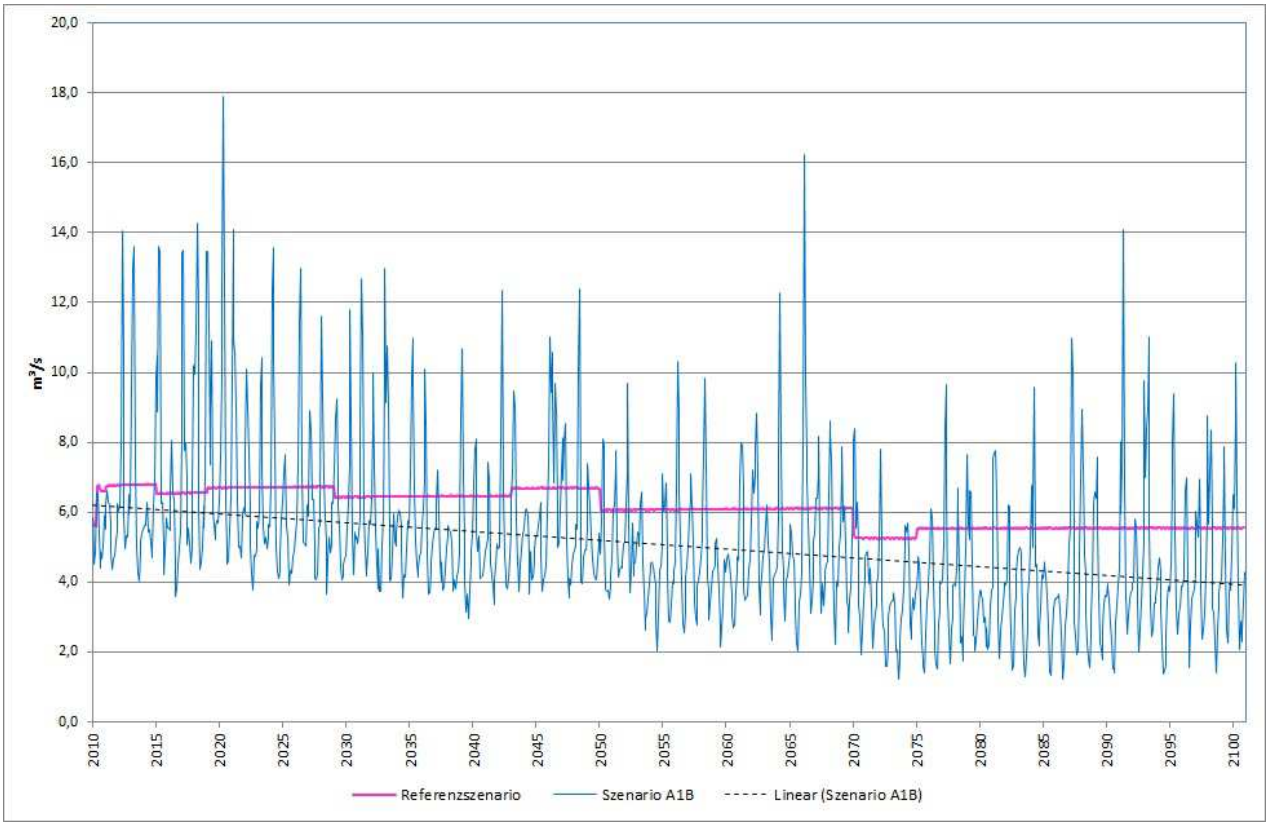
Länge	▪ ca. 35 km (in der Planungsregion); 90 km insgesamt
Quelle	▪ Ebersbrunn und Neumark bei Zwickau
Mündung	▪ Weiße Elster (Elsterflutbett) in Leipzig
Größe des Einzugsgebiets	▪ 285 km² (in der Planungsregion); 1876 km² insgesamt
Fließgewässertyp (nach WRRL)	▪ kiesgeprägter Tieflandsfluss (Typ 17)
mittlerer Abfluss für die Klimanormalperiode 1961-1990 an den Pegeln Regis-Serbitz und Böhlen sowie am Bilanzpunkt vor Mündung in die Weiße Elster:	
2010-2050:	▪ 2,82/6,60/6,82 m³/s
2050-2100:	▪ 2,86/5,73/6,00 m³/s
mittlerer Abfluss am Pegel Regis-Serbitz (Hydrologisches Handbuch 2012):	
1964-2010:	▪ 3,34 m³/s
mittlerer Abfluss am Pegel Böhlen (Hydrologisches Handbuch 2012):	
1959-2010:	▪ 6,76 m³/s
Besonderheiten:	▪ Wasserüberleitung aus Fremdeinzugsgebieten (Mulde, Weiße Elster) ▪ Unterlauf → Bestandteil Gewässerverbund

ABFLUSSENTWICKLUNG

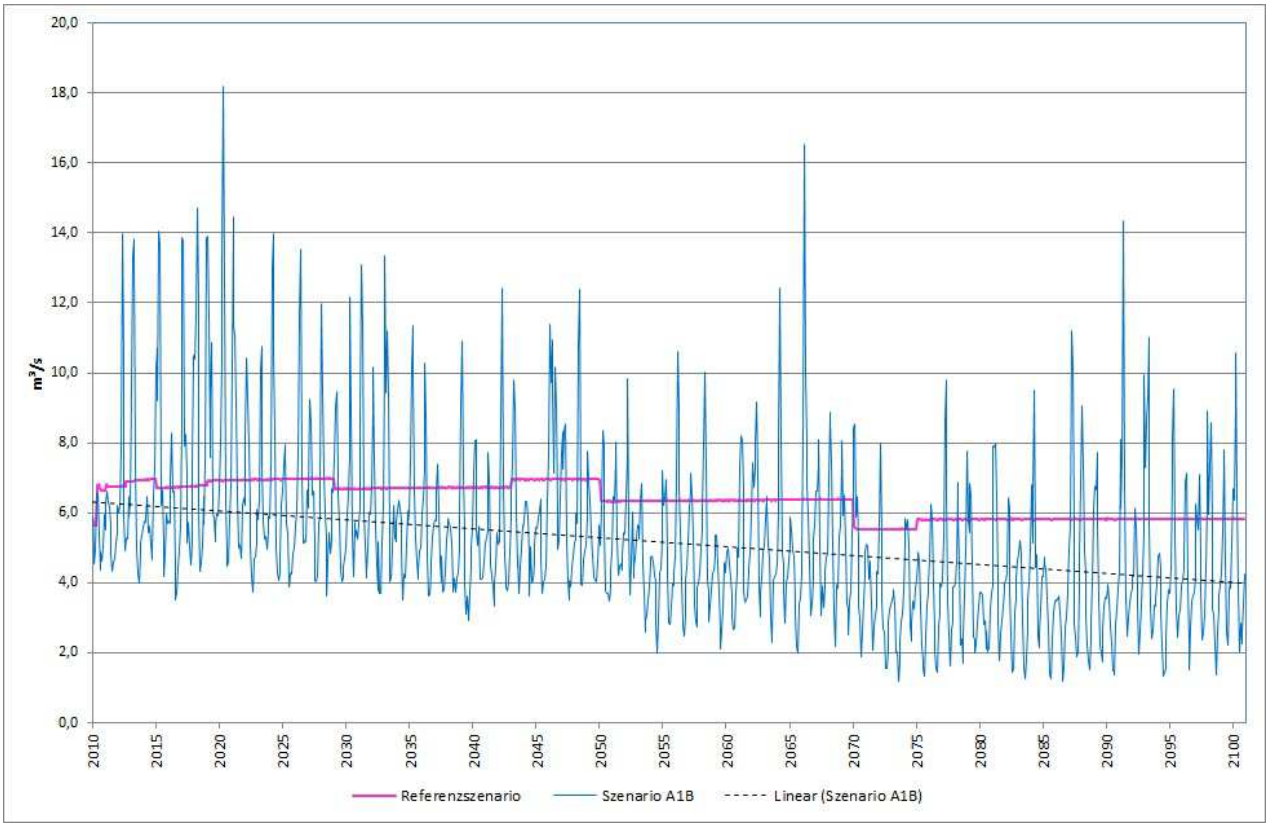
Pegel Regis-Serbitz



Pegel Böhlen



Bilanzpunkt Leipzig



AUSWERTUNG/ TREND

Mittlerer Abfluss an den Pegeln Regis-Serbitz und Böhlen sowie am Bilanzpunkt vor Mündung in die Weiße Elster:

2010-2050: 2,66/6,23/6,38 m³/s (94/94/93 % des Referenzwerts - KNP)

2050-2100: 2,25/4,41/4,47 m³/s (79/77/74 % des Referenzwerts - KNP)

- bis 2050 keine signifikanten Auswirkungen
- anschließend stellt sich mit ¾ des Referenzwerts ein etwas geringeres Abflussniveau ein
- Nutzungseinflüsse wirken hier als Sockelbetrag bilanzseitig positiv

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

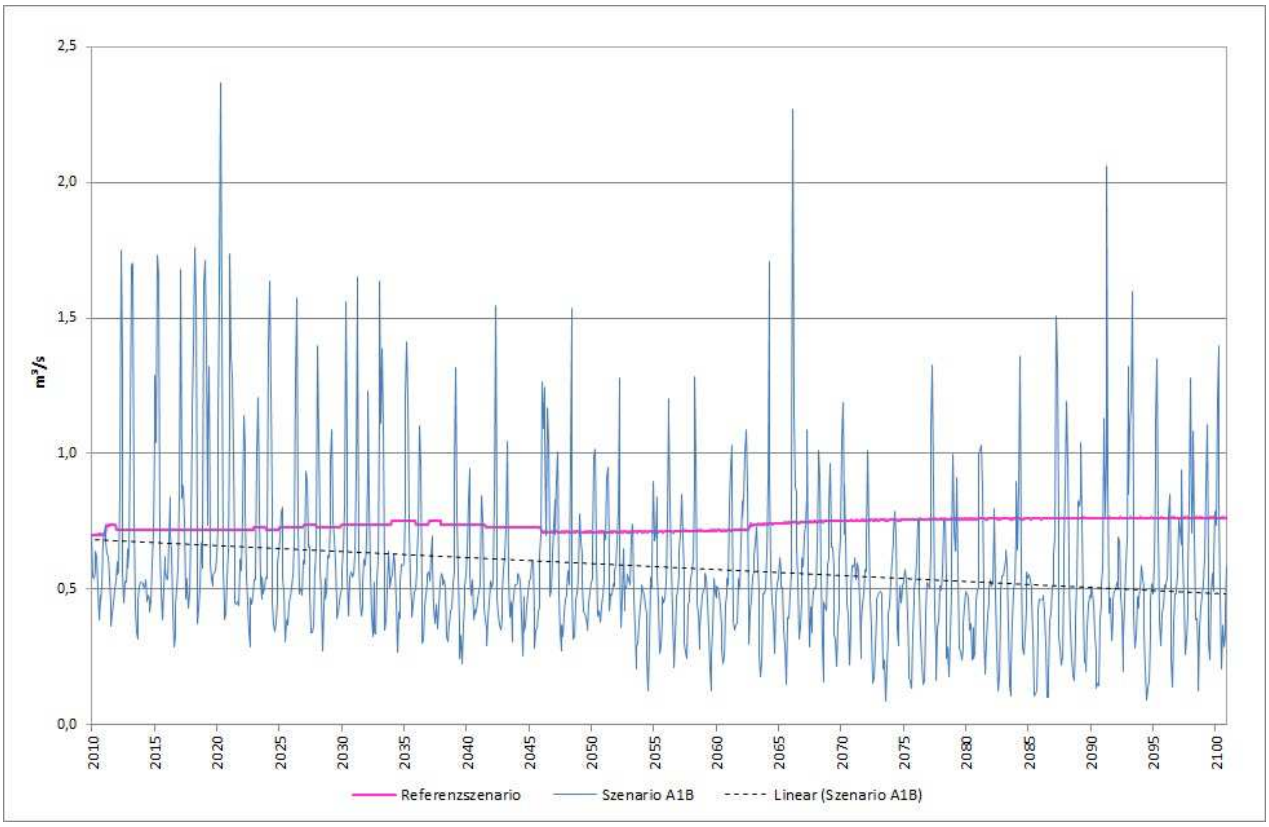
Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VBG Natur und Landschaft (Kippe Witznitz) Karte 5* *	- keine absehbar	- nicht absehbar
VRG Natur und Landschaft (Pleißealtlauf zwischen Stausee Rötha und Böhlen, Leipziger Auwald) Karte 14*		
Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Ziel 4.3.2.1*		

* Regionalplan Westsachsen
* * Sanierungsrahmenplan Tagebau Witznitz

SCHNAUDER

BASISDATEN	
Länge	▪ ca. 15 km (in der Planungsregion); insg. ca. 52 km
Quelle	▪ Hirschfeld (Thüringen)
Mündung	▪ Weiße Elster westlich Audigast
Größe des Einzugsgebiets	▪ 97 km² (in der Planungsregion); insg. 257 km²
Fließgewässertyp (nach WRRL)	▪ kiesgeprägter Tieflandsfluss (Typ 17)
mittlerer Abfluss für die Klimanormalperiode 1961-1990 am Bilanzpunkt vor Mündung in die Weiße Elster	
2010-2050:	▪ 0,73 m³/s
2050-2100:	▪ 0,75 m³/s

ABFLUSSENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Mittlerer Abfluss am Bilanzpunkt vor Mündung in die Weiße Elster:

2010-2050: 0,65 m³/s (89 % des Referenzwerts - KNP)

2050-2100: 0,54 m³/s (72 % des Referenzwerts - KNP)

- bis 2050 liegt die prognostizierte Abflussmenge nur etwa 10% unter dem Referenzwert
- die fehlenden Überschusswassermengen aus dem Haselbacher und Groitzscher See verursachen ab etwa 2060 ein Abflussdefizit von ca. 28 %

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG Natur und Landschaft Karte 14* Karte 5* *	- Einfluss auf die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses möglich	- Prüfung der Option der Schnauder-einleitung in Haselbacher See hinsichtlich der Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses in der Schnauder - Monitoring (Beobachtung/Fortschreibung der Klimaprognosen)
Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Ziel 4.3.2.1*		

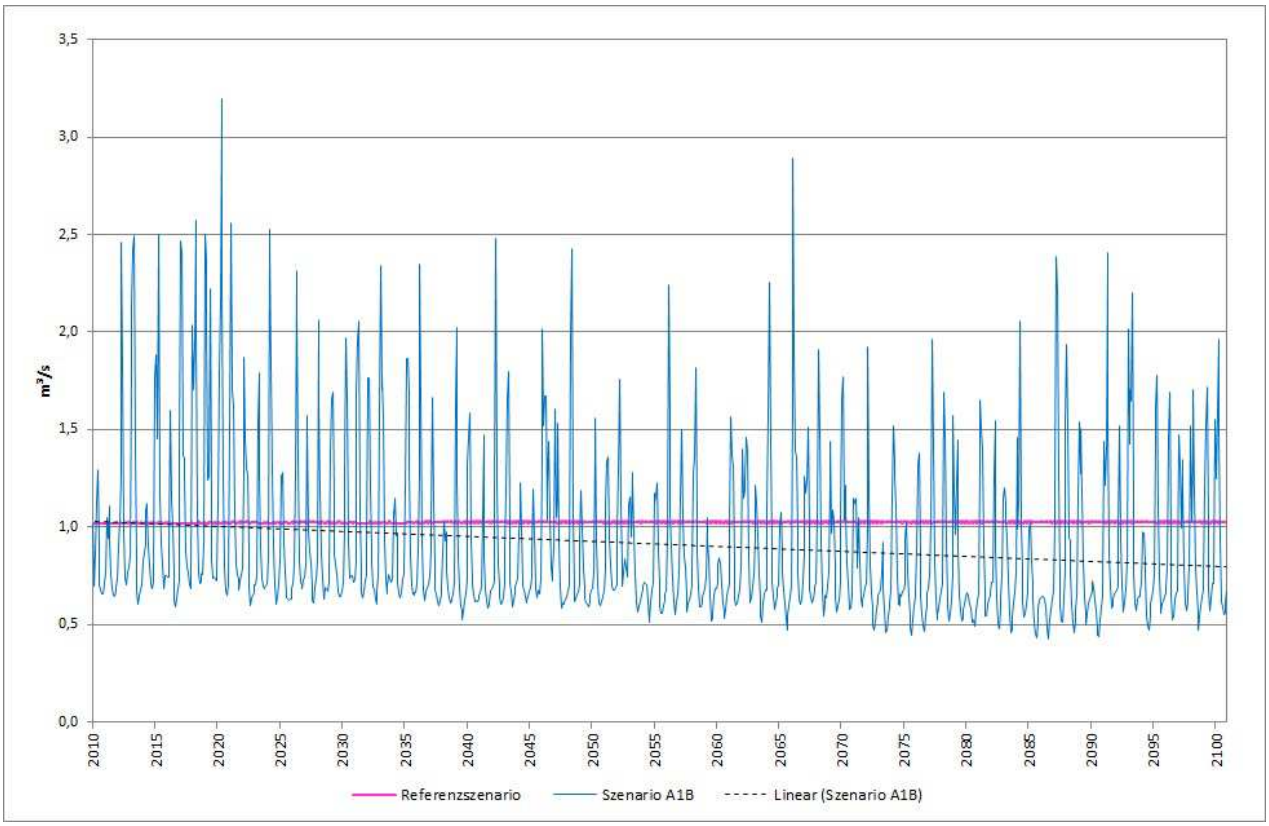
* Regionalplan Westsachsen
* * Braunkohlenplan Tagebau Vereinigtes Schleenhain

WYHRA

BASISDATEN

Länge	▪ ca. 27 km (in der Planungsregion); insg. 47 km
Quelle	▪ Oberwiera (LK Zwickau)
Mündung	▪ Pleiße bei Lobstädt
Größe des Einzugsgebiets	▪ 133 km² (in der Planungsregion), insgesamt 422 km²
Fließgewässertyp (nach WRRL)	▪ kiesgeprägter Tieflandsfluss (Typ 17) von Streitwald bis Mündung in Pleiße
mittlerer Abfluss für mittlere klimatische Bedingungen (KNP 1961-1990) am Bilanzpunkt Borna:	
2010-2050:	▪ 1,02 m³/s
2050-2100:	▪ 1,03 m³/s

ABFLUSSENTWICKLUNG



AUSWERTUNG/ TREND

Mittlerer Abfluss am Bilanzpunkt Borna:

2010-2050: 1,00m³/s (97% des Referenzwerts - KNP)

2050-2100: 0,85m³/s (83% des Referenzwerts - KNP)

- Auswirkungen des Klimasignals weniger signifikant
- Abfluss durch Bewirtschaftung der Talsperre Schömbach überprägt

NUTZUNGSAUSWIRKUNGEN/ HANDLUNGSBEDARF

Regionalplanerische Festlegungen	Nutzungsauswirkungen	Handlungsbedarf
VRG bzw. VBG Natur und Landschaft (Wyhraaue) Karte 14*	- Einfluss auf die Gewährleistung des ökologisch begründeten Mindestabflusses möglich	- nicht absehbar
Erhalt und Verbesserung des Fließgewässercharakters von Bächen und Flüssen Ziel 4.3.2.1*		- nicht absehbar

* Regionalplan Westsachsen

Zusammenfassung und Empfehlungen

1. Hinsichtlich der **Endwasserspiegelhöhen der Tagebauseen** zeichnen sich in mehreren Fällen (Bockwitzer See, Groitzscher See, Haselbacher See, Kahnsdorfer See, Pereser See, Werbener See) für den Zeitraum zwischen 2050 und 2100 Absenkungsbeträge in einer Größenordnung von bis zu 3,5 Metern mit größeren Auswirkungen auf etablierte bzw. vorgesehene Nutzungen sowie auf Einbindungen in die Vorflut ab.

2. Für die Mehrzahl der Tagebauseen sind drastische **Rückgänge der verfügbaren Überschusswassermengen** zu erwarten, die nach 2050 für einzelne Standgewässer zumindest zeitweise vollständig ausfallen können. Daraus können Auswirkungen auf die Bespannung von Ableitern (→ ökologisch begründete Mindestabflüsse), die Einleitmengen in die Hauptvorfluter (in der Regel Gewässer 1. Ordnung) und den Wassertourismus resultieren.

3. Einflüsse auf die **limnologische Situation** können insbesondere von reduzierten Wassertiefen infolge der Wasserspiegelabsenkungen, von Verringerungen der Volumina der Wasserkörper und von Veränderungen der Grundwasserzuströme nach Menge und Qualität ausgehen. Die Auswirkungen sind bei vergleichsweise flachen Standgewässern mit höheren Absenkungsbeträgen (Haselbacher See) voraussichtlich besonders groß.

4. Bei bereits bestehenden Tagebauseen mit prognostizierten signifikanten Wasserspiegelabsenkungen erfolgte im Regelfall keine adäquate **Dimensionierung der Wasserwechselzonen** für diese Szenarien. Für künftig im Ergebnis der aktiven Abbautätigkeit noch entstehende Tagebauseen (Pereser und Groitzscher See) wird empfohlen, diesem Umstand bei der Wiedernutzbarmachung von vornherein Rechnung zu tragen.

5. Die aufgezeigten Veränderungen lassen **nutzungsbedingte Auswirkungen** insbesondere auf Freizeit und Erholung (→ Anpassung Infrastruktur an veränderte Wasserstände), den Wassertourismus (→ Bespannung schiffbarer Kanäle, Wasserbedarf Schleusen) und speicherwirtschaftliche Nutzungsoptionen (→ Hochwasserschutz und Vorfluteinbindung) erwarten. Dagegen sind natur- und landschaftsbezogene Funktionen vergleichsweise robust.

6. Für einzelne Tagebauseen bestehen **Möglichkeiten zum Verlustausgleich** durch Zuspeisungen aus anliegenden Fließgewässern, die im freien Gefälle zu aktivieren wären (→ Zwenkauer/ Cospudener See über die Weiße Elster, mit Einschränkungen Störmthaler/Markkleeberger See über die Gösel). Prinzipiell bietet auch die Muldeüberleitung untersuchungswerte Potenziale (→ Sulfatlaststeuerung), allerdings mit beträchtlichen Pumpkosten.

7. Für die Vorfluter im Untersuchungsgebiet sind **Reduzierungen der mittleren Abflüsse** zu erwarten, die bei kleinen Vorflutern am stärksten ausfallen. Gegenzusteuern wäre durch einen stärkeren Ausgleich durch den Rückhalt höherer Abflüsse in vorhandenen Stauanlagen und Bewirtschaftungslamellen von Tagebauseen. Für einzelne Gewässerlaufabschnitte werden dauerhafte Einschnitte in ökologisch begründete Mindestabflüsse entstehen.

8. Insgesamt wird empfohlen, die realen Entwicklungen hinsichtlich der Wasserstände, Überschusswassermengen, Güteentwicklungen und Böschungssituationen einem permanenten **Monitoring** unter Bezugnahme auf die laufend zu aktualisierenden Klimawandelszenarien zu unterziehen. Die Einrichtung einer **Bewirtschaftungszentrale** für das Pleiße-Einzugsgebiet erscheint auch unter Klimaanpassungsaspekten als sachgerecht und erforderlich.