

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Büttner, Uwe; Wolf, Erhard

Konzeption des gewässerkundlichen Pegelnetzes in Sachsen

Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:

Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/103364>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Büttner, Uwe; Wolf, Erhard (2015): Konzeption des gewässerkundlichen Pegelnetzes in Sachsen. In: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik (Hg.): Messen und Überwachen im Wasserbau und am Gewässer. Dresdner Wasserbauliche Mitteilungen 53. Dresden: Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik. S. 35-44.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



Konzeption des gewässerkundlichen Pegelnetzes in Sachsen

Uwe Büttner
Erhard Wolf

Das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) ist im Zusammenhang mit der Erfassung des natürlichen und anthropogen veränderten Wasserdargebots gesetzlich verpflichtet, gewässerkundliche Daten zu erheben und aufzubereiten. In dessen Auftrag betreibt die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft zur Zeit 184 Pegel, deren Errichtung und Betrieb durch die Pegelvorschrift geregelt ist. Diese sind in Netzen für Basis-, Sonder- und Hochwassermeldepegel zusammengefasst. Die Wasserstands- und Durchflussdaten sowie daraus abgeleitete hydrologische Hauptwerte dieser Pegel werden im LfULG im **Fachinformationssystem Oberflächenwasser-Menge** (FIS OWMN), einer zentralen Langzeitdatenbank, gehalten und stehen Landes- und kommunalen Behörden zur Nutzung zur Verfügung. Darüber hinaus werden in Sachsen weitere Pegel und Messstellen durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, die Landestalsperrenverwaltung, die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft, Energieversorger und Kommunen betrieben, die nur teilweise im FIS OWMN erfasst sind und deshalb nicht den Festlegungen der Pegelkonzeption unterliegen.

Das Pegelnetz in Sachsen, dessen Anfänge am Beginn des 20. Jahrhunderts liegen, hat sich durch Erfordernisse, die in der Historie begründet sind, immer wieder verändert. Auch zukünftig wird das Pegelnetz unter Gesichtspunkten, die u. a. EU-Wasserrahmen- und Hochwasserrisikomanagementrichtlinie vorgeben, anzupassen sein. Um diesen Bedarf zukünftig so gering wie möglich zu halten, hat der einzelne Pegel in Abhängigkeit der Eignung seines Standortes Funktionen zu erfüllen, die sowohl aktuellen als auch zukünftigen Bedürfnissen gerecht werden. Die Pegelkonzeption stellt die Beziehungen zwischen den Funktionen, dem Nutzungszweck der Daten und dem dafür erforderlichen Ausrüstungsstandard der aktuell betriebenen Pegel her und gibt das perspektivische Erscheinungsbild des gewässerkundlichen Pegelnetzes vor. Bewertet wird außerdem die Eignung der vorhandenen Pegelstandorte hinsichtlich der zu erfüllenden Funktionen.

Stichworte: Pegel, Pegelnetz, Pegelfunktion, Datennutzung

1 Einleitung

Oberflächengewässer, insbesondere die ganz offensichtlich durch dynamische Prozesse gekennzeichneten Fließgewässer, sind ein charakteristischer Bestandteil der Umwelt. Die in ihnen enthaltenen Wasserressourcen bilden zum einen eine wesentliche Lebens- und Wirtschaftsgrundlage, die es zu schützen gilt. Andererseits können von fließendem Wasser Bedrohungen bis hin zu Existenzgefährdungen ausgehen. Ihre Beobachtung und die Bereitstellung der daraus abgeleiteten Daten sind somit in hochentwickelten Ländern essentiell und bilden infrastrukturelle Standortvorteile. Zur Umsetzung dieser Erfordernisse werden spezielle Messstationen (Pegel) betrieben, deren Einrichtung und Betrieb durch die Pegelvorschrift (*LAWA 1997*) geregelt wird. Variierende volkswirtschaftliche und naturräumliche Randbedingungen zwingen zu einer regelmäßigen Prüfung der Aussagekraft der in sogenannten Netzen räumlich zusammengefassten Pegel. Die seit dem Beginn des 21. Jahrhunderts aufgetretenen Hochwasser haben bestehende Lücken im gewässerkundlichen Pegelnetz des Freistaats Sachsen sichtbar werden lassen, die es in den nächsten Jahren zu schließen gilt. Ungeachtet dessen sind in Sachsen seit 1990 wesentliche Fortschritte in der technischen Sicherheit der Pegelanlagen erreicht worden, mit der unter den gegebenen Naturbedingungen eine Erhebung von Daten mit höchstmöglicher Genauigkeit angestrebt wird (*Büttner 2006*).

2 Aktuelle Pegelnetze in Sachsen

Pegel werden betrieben, um hydrologische Aussagen zur Erfüllung bestimmter Zwecke zu erhalten. Insofern spielen bei der jeweiligen Aufgabe ihre Anordnung in Netzen und die notwendigen Beobachtungsdauern eine entscheidende Rolle. In Sachsen spiegeln sich in den räumlichen und zeitlichen Variationen der Pegelnetze gleichzeitig die historischen Veränderungen von Aufgabenzuordnungen in Abhängigkeit der Entwicklung der gesellschaftlichen Verhältnisse wider (*Fügner 1990, Büttner 2006*).

Heute regelt das Sächsische Wassergesetz (*SächsWG 2013*) in § 89 die Verantwortlichkeiten für das gewässerkundliche Pegelnetz. In Verbindung mit Ziffer 13 der Sächsischen Wasserzuständigkeitsverordnung (*SächsWasserZuVO 2014*) ist dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) die Ermittlung, Sammlung und Aufbereitung gewässerkundlicher und wasserwirtschaftlicher Daten zugewiesen, „soweit diese für die Erfassung des natürlichen oder menschlich beeinflussten Wasserdargebots oder für die wasserwirtschaftlichen oder sich auf den Wasserhaushalt auswirkenden Planungen,

Entscheidungen und sonstigen Maßnahmen sowie für Zwecke der Wirtschaft, Wissenschaft oder Rechtspflege erforderlich sind.“ Gemäß Errichtungserlass (*VwV BfUL 2008*) bedient sich das LfULG zur Erfüllung dieser Aufgabe der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft.

Das gewässerkundliche Pegelnetz ist unterteilt in drei Teilnetze:

- Basispegelnetz (B) mit dem Ziel dauerhafter Beobachtungen,
- Sonderpegelnetz (S) zur befristeten Untersetzung gewässerkundlicher Arbeiten und
- Hochwassermeldepegelnetz (HWM) zur Absicherung des verordnungsgemäßen Hochwassernachrichtendienstes (*HWNAV 2008*).

Unabhängig von den Regelungen zum gewässerkundlichen Messnetz werden in Sachsen einzelne Pegel oder Pegelnetze von anderen Einrichtungen und Institutionen betrieben. Das sind

- die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes mit ihren Pegeln an der Bundeswasserstraße Elbe (BW),
- die Landestalsperrenverwaltung mit dem Kontroll- und Steuerpegelnetz (KS) zur Überwachung des Betriebs von landeseigenen Stauanlagen insbesondere gemäß *DIN 19700 (2004-07)*,
- die Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH,
- Energieversorger und
- einzelne Kommunen.

Zwischen gewässerkundlichem, Bundeswasserstraßen- sowie Kontroll- und Steuer-Pegelnetz bestehen hinsichtlich der Funktionen der Pegel (siehe Abschnitt 3) Überschneidungen in der Art, dass einzelne Pegel auch anderen Netzen zugeordnet we

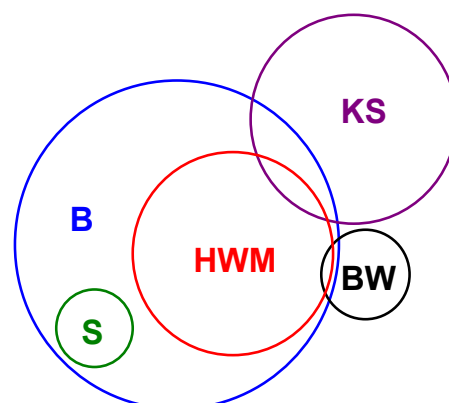


Abbildung 1: Überschneidungen der Funktionen der Pegelnetze (Bezeichnungen im Text)

3 Pegelfunktionen und Nutzungszweck der erhobenen Daten

Aus unterschiedlichen Erfordernissen, die sich aus der spezifischen hydrologischen Betrachtung Sachsens, der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse und der Wassergesetzgebung ableiten, lassen sich den Stationen im gewässerkundlichen Pegelnetz acht Funktionen (Tabelle 1) zuordnen, aus denen sich auch ihr - hier nicht weiter erläuterter - Ausrüstungsgrad ergibt. In den genannten Pegelfunktionen zeigen sich Analogien zur Konzeption des US-Amerikanischen Pegelnetzes (NRC 2004), wobei sich das sächsische Gewässernetz in einer gänzlich anderen räumlichen Dimension als das nordamerikanische darstellt.

Tabelle 1 Pegelfunktionen im gewässerkundlichen Messnetz

	Pegelfunktion	Erläuterung
(I)	Naturraumbezogene langzeitige Erfassung des gesamten weitgehend natürlichen und nur gering anthropogen beeinflussten oberirdischen Abflussspektrums und seiner Variabilität zur Regionalisierung (Übertragung in unbeobachtete Gebiete) und Identifizierung der Folgen von Änderungen der Landnutzung und des Klimas	Sachsen ist naturräumlich sehr heterogen ausgestattet. Die natürlichen Gewässer-einzugsgebiete besitzen i. d. R. Anteile an mehreren Makrochoren, so dass für die einzelne Makrochore eine eindeutige hydrologische Gebietsreaktion unter Berücksichtigung bestehender Skaleneffekte nur im Einzelfall bestimmbar ist. Zur besseren Differenzierung wird deshalb eine Einteilung in hydrologische Regionen genutzt (Abbildung 2).
(II)	Einzugsgebietsbezogene langzeitige Erfassung des gesamten natürlichen und anthropogen beeinflussten oberirdischen Abflussspektrums und seiner Variabilität zur Bewirtschaftung von Fluss(teil)gebieten	Vielfältige Nutzungen finden in sächsischen Gewässern statt, die sich auf unterschiedliche Bereiche des Abflussspektrums auswirken. Da wegen des Umfangs die Auswirkungen nicht jeder einzelnen Nutzung durch das Pegelnetz erfasst werden können, sind ihre Einflüsse auf das Abflussgeschehen zweckmäßigerweise summarisch am Flussgebiets- oder Flussteilgebietsauslass zu erfassen.
(III)	Erfassung hydrologischer Daten zur operativen Abflussvorhersage	Operative Abflussvorhersagen beschränken sich nicht nur auf Vorhersagen zum Hochwasserverlauf, sondern können auch für Einschätzungen zur Dauer von Niedrigwassersituationen von Interesse sein.

Tabelle 1 Fortsetzung

	Pegelfunktion	Erläuterung
(IV)	Erfassung hydrologischer Daten zur Generierung von Hochwasserstandsmeldungen	Hochwasserstandsmeldungen informieren aktuell über örtliche Hochwassersituationen und sind repräsentativ für einen bestimmten Flussabschnitt zur Vorbereitung konkreter Schutzmaßnahmen. Sie werden bei Erreichen von vier festgelegten Richtwasserständen erzeugt. Die Richtwasserstände bezeichnen die Untergrenzen der gleichnamigen Alarmstufen. Hochwassermeldepegel sind deshalb vorrangig unterhalb von größeren Zuflüssen anzuordnen, wo unterschiedliche Gebietsreaktionen infolge ungleichmäßiger Niederschlagsverteilung integrativ erfasst werden können.
(V)	Erfassung hydrologischer Daten zum Betrieb wasserbau- und wasserwirtschaftlicher Anlagen	Wasserbauliche Anlagen, deren Betriebsmaßgeblichen Einfluss auf das Abflussverhalten ausüben kann, werden i. d. R. mit Messeinrichtungen zur Wasserstandserfassung versehen.
(VI)	Erfassung hydrologischer Daten zur Abstimmung grenzüberschreitender Abflüsse	Sogenannte Grenzgewässerpegel befinden sich an grenzbildenden oder -kreuzenden Gewässerabschnitten zur Tschechischen Republik und zur Republik Polen. Der Umfang des Datenaustausches ist durch zwischenstaatliche Vereinbarungen geregelt.
(VII)	Erfassung hydrologischer Daten zum Gewässergütemonitoring	Die Forderungen der EU-WRRL zur Schaffung und Erhaltung eines guten ökologischen Zustands der Fließgewässer erfordert die Bewertung der erhobenen physikalisch-chemischen und biologischen Gewässerparameter im Zusammenhang mit dem zeitlichen Schwankungsbereich der Durchflüsse des jeweiligen Gewässers. Insbesondere zur Bestimmung von Stofffrachten ist die Kenntnis des Durchflusses essentiell.
(VIII)	Erfassung hydrologischer Daten für sonstige Zwecke	Darunter fallen insbesondere Datenerhebungen für spezielle Projekte der Wissenschaft und Forschung sowie für spezielle örtliche Erfordernisse, die nicht durch eine routinemäßige Erhebung unter (I) bis (VII) erfolgen können.

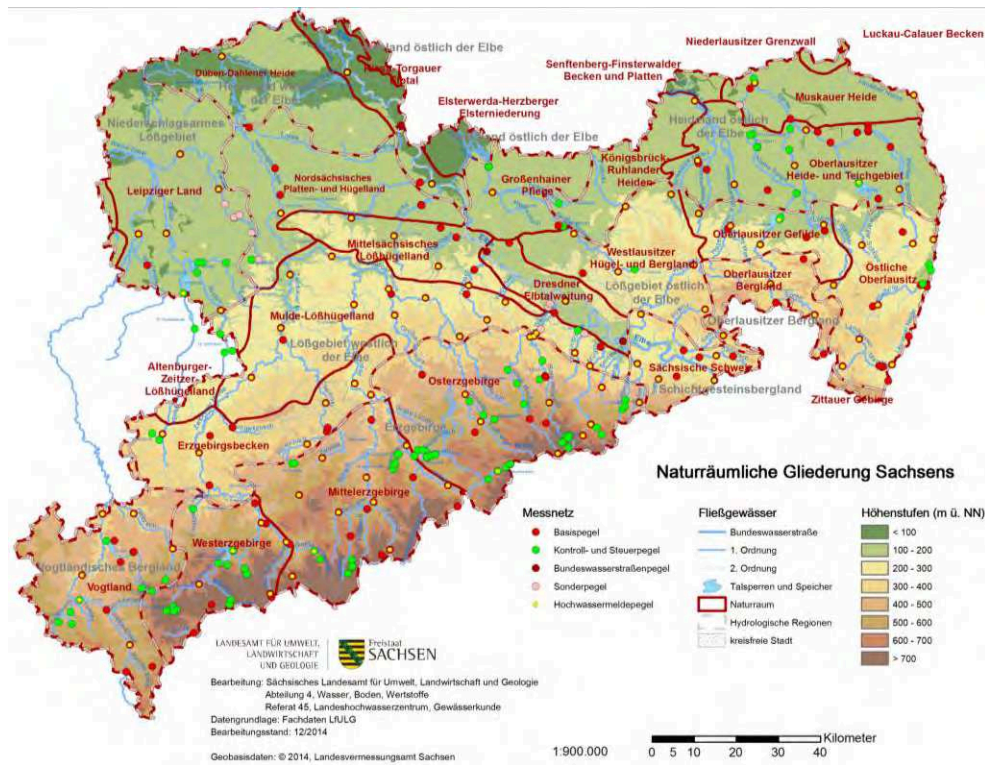


Abbildung 2: Pegel, Naturräume und hydrologische Regionen in Sachsen

Der Nutzen der funktionsabhängigen Beobachtungen lässt sich in vier Bereiche mit folgender Spezifizierung gliedern:

Tabelle 2 Nutzungsbereiche für erhobene Daten

	Nutzungsbereich	Spezifizierung
1	Abgestimmte Nutzung der Ressourcen der Fließgewässer (optimale Bewirtschaftung)	- Trink- und Brauchwasserversorgung - Energiegewinnung - Tourismus
2	Schutz der Fließgewässerressourcen vor Schädigung	- Erhaltung der Fließgewässerfunktion im Naturhaushalt - Minimierung anthropogener Beeinflussungen
3	Schutz vor schädigenden Wirkungen fließenden Wassers	- Schäden an baulichen Anlagen und landwirtschaftlich genutzten Flächen durch Hochwasser - Dimensionierung wasserbaulicher Anlagen - Verunreinigung von Grundwasser durch verunreinigtes Oberflächenwasser
4	Bereitstellung von Grundlagen in Form von Daten	- Ermittlung der vorhandenen und nutzbaren Wasservorkommen - Erfassung und Dokumentation des langfristigen hydrologischen Verhaltens (Klimaänderung) - Ermittlung morphologischer Veränderungen - System- und Prozessuntersuchungen

4 Aktueller Bestand und geplante Veränderungen im gewässer- kundlichen Pegelnetz

Gegenwärtig bestehen das Basispegelnetz aus 172 Pegeln und das Sonderpegel- netz aus 12 Pegeln. Bezogen auf das Basispegelnetz entfallen damit in den säch- sischen Flussgebieten auf einen Pegel im Mittel folgende Gebietsgrößen: Ne- benflüsse der oberen Elbe 90,6 km²; Schwarze Elster 160,7 km²; Mulde 115,7 km²; Weiße Elster 156,6 km²; Spree 75,4 km²; Lausitzer Neiße 54,4 km². Die Verteilung der Pegel des Basispegelnetzes in den sächsischen Flussgebieten in Abhängigkeit von der Einzugsgebietsgröße zeigt Abbildung 3:

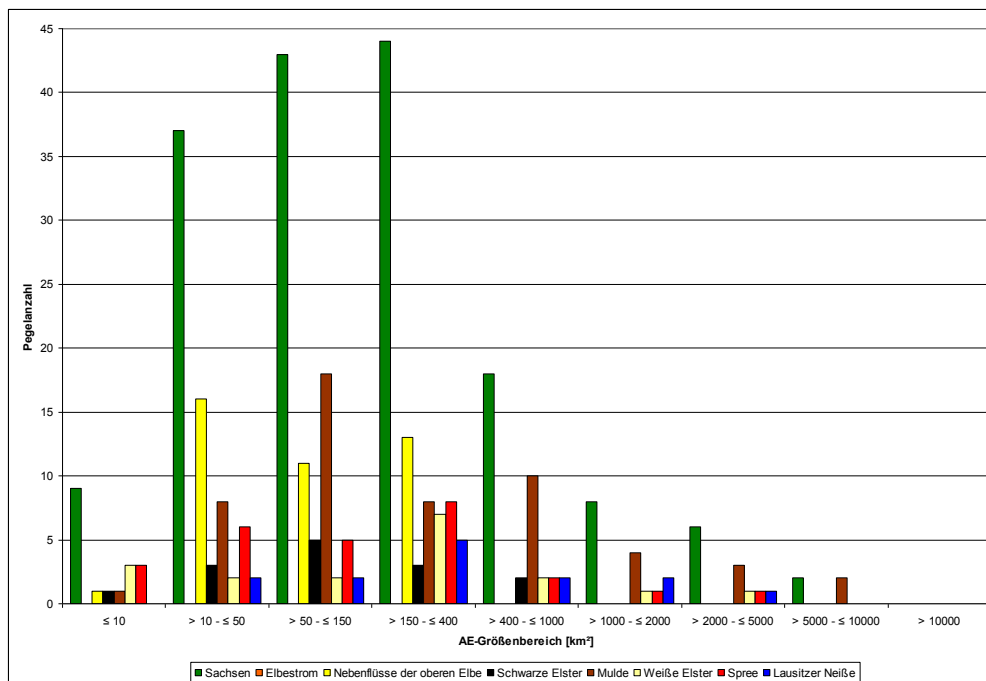


Abbildung 3: Verteilung der Stationen des Basispegelnetzes in unterschiedlichen Einzugsgebiets(AE)-Größenbereichen

Die einzelnen Pegelfunktionen stellen spezifische hydraulische Anforderungen – vorgegeben durch *LAWA (1997)* - an die Eigenschaften der Pegelstandorte ins- besondere dann, wenn neben dem Wasserstand auch der Durchfluss von Interes- se ist. Aufgrund der örtlichen Verhältnisse weist jedoch nicht jeder Pegelstand- ort gleich gute Standorteigenschaften auf. Mit deren Bewertung wurde ein Un- tersuchungsbedarf an 12 Basispegeln zur Verbesserung der hydraulischen Ver- hältnisse festgestellt.

In Folge der seit dem Jahr 2002 aufgetretenen gravierenden Hochwasserereig- nisse wurden von Kommunen und kommunalen Behörden Forderungen nach einer Verdichtung des Pegelnetzes artikuliert. In die gleiche Richtung orientiert der Bericht einer durch die Sächsische Staatsregierung eingesetzten Kommission

„zur Analyse der Meldesysteme im Zusammenhang mit dem Auguthochwasser 2010“ (Jeschke et. al. 2010). Unabhängig davon zeigte ein Ende 2010 abgeschlossenes Forschungsvorhaben des LfULG zur Regionalisierung von Hochwasserabflüssen im LfULG schon länger bekannte räumliche Defizite im Informationsgehalt der vorhandenen Beobachtungsdaten (LfULG 2012). Diese Forderungen und Hinweise gaben Anlass für Untersuchungen zur Verdichtung des Basispegelnetzes, mit der auch Synergien in Bezug auf die Vergrößerung der Informationsbasis im operativen Hochwassernachrichtendienst zu erwarten sind.

Im Zusammenhang mit den Erfordernissen von *EU-HWRMRL (2007)* und *EU-WRRL (2000)* müssen durch das LfULG technische Voraussetzungen erarbeitet werden, die die Schaffung der theoretischen Grundlagen für die Bewertung der Pegelstandorte in Bezug auf ihre Repräsentativität für ein größtmögliches Gebiet gestatten. Das Ziel besteht in einer Optimierung des Pegelnetzes dahingehend, dass künftig neu hinzukommende Erfordernisse zu keiner wesentlichen Erweiterung des Pegelnetzes zwingen. Eine erste Maßnahme dazu besteht in einer Überführung einzelner Sonderpegel, deren Daten wichtige Informationen zum Gebietszustand liefern, in das Basispegelnetz. Darüber hinaus rechtfertigt die Aussagekraft der Daten einzelner Pegel nicht mehr die Beobachtung im Basis- und Sonderpegelnetz.

Aus den festgelegten Veränderungen in den kommenden Jahren ergibt sich ein perspektivischer Bestand von 208 Basis- und 6 Sonderpegeln (Tabelle 3).

Tabelle 3 Veränderung der Pegelanzahl im gewässerkundlichen Pegelnetz

Netz	Festlegung	Pegelanzahl
Basispegel	Stand zum 01.11.2014	172
	In Vorplanungen befindliche Neubauten	39
	Aus dem Sonderpegelnetz zu überführende Pegel	5
	Zur Einstellung vorgesehene Pegel	8
	Perspektivischer Stand	208
Sonderpegel	Stand zum 01.11.2014	12
	Zur Übergabe in das Basispegelnetz vorgesehene Pegel	5
	Zur Einstellung vorgesehene Pegel	1
	Perspektivischer Stand	6

Einen Überblick zur perspektivischen Verdichtung des Basispegelnetzes gibt Abbildung 4.

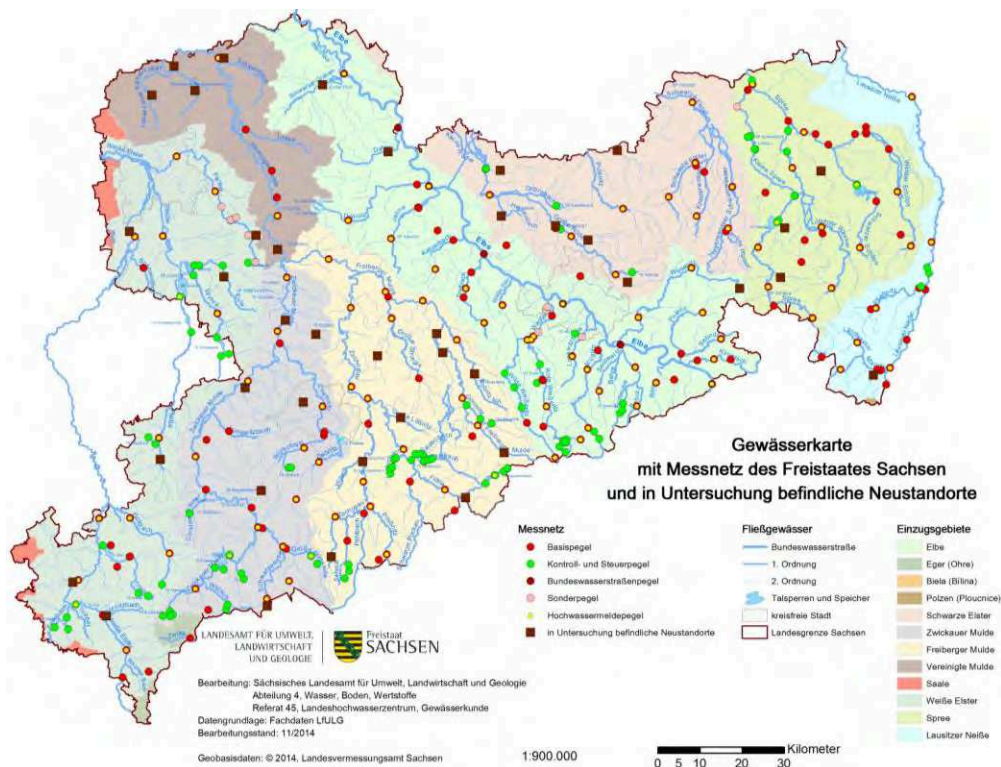


Abbildung 4: Pegel (gemäß FIS OWMN) in Sachsen und in der Untersuchung befindliche Neustandorte

5 Literatur

- Büttner, U. (2006): Aktuelle Entwicklungen im gewässerkundlichen Messnetz des Freistaats Sachsen. – In: Schmitz, G. H., F. Lennarts und R. Schwarze – Hrsg. (2006): Analyse und Modellierung der Niederschlags-Abfluss-Prozesse – Bewährte Ansätze und neue Techniken – Dresdner Schriften zur Hydrologie, Heft 5, Dresden.
- DIN 19700 (2004-07): Stauanlagen. Beuth Verlag, Berlin.
- EU-HWRML (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. ABl. L 288 vom 06.11.2007, S. 27–34.
- EU-WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. L 327 vom 22.12.2000, S. 1–73.
- Fügner, D. (1990): Die historische Entwicklung des hydrologischen Messwesens in Sachsen. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen 34, H. 5/6.
- HWNAV (2008): Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über den Hochwassernachrichten- und Alarmdienst im Freistaat Sachsen (HWNAV) vom 17. August 2004 (SächsGVBl. S. 472), geändert durch Verordnung vom 26. Juni 2008 (SächsGVBl. S. 452).
- Jeschke, K. et. al. (2010):
www.umwelt.sachsen.de/umwelt/wasser/download/Bericht_Jeschke_Kommission.pdf

- LAWA (1997): Pegelvorschrift – Stammtext. 4. überarbeitete Auflage, Berlin/Bonn: Kulturbuchverlag.
- LfULG (2012): Flächenhafte Bestimmung von Hochwasserspenden - Schriftenreihe, Heft 3/2012.
- NRC (2004): Assessing the National Streamflow Information Program. National Research Council of the National Academies, Committee on Review of the USGS National Streamflow Information Program, The National Academies Press, Washington, D. C..
- SächsWasserZuVO (2014): Gemeinsame Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft und des Sächsischen Staatsministeriums für Soziales und Verbraucherschutz über Zuständigkeiten auf dem Gebiet des Wasserrechts und der Wasserwirtschaft vom 12. Juni 2014 – SächsGVBl. Jg. 2014, Bl.-Nr. 9, S. 363.
- SächsWG (2013): Sächsisches Wassergesetz (SächsWG) nach Artikel 1 des Gesetzes zur Änderung wasserrechtlicher Vorschriften vom 12. Juli 2013 – SächsGVBl. Jg. 2013, Bl.-Nr. 10, S. 503.
- VwV BfUL (2008): Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft über den Staatsbetrieb „Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft“ vom 19. Juni 2008 - SächsABl. Jg. 2008, Bl.-Nr. 31, S. 994.

Autoren:

Dipl.-Hydr. Uwe Büttner

Dipl.-Hydr. Erhard Wolf

Sächsisches Landesamt für
Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat Landeshochwasserzentrum/
Gewässerkunde
Zur Wetterwarte 3
01109 Dresden

Sächsisches Landesamt für
Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Referat Landeshochwasserzentrum/
Gewässerkunde
Zur Wetterwarte 3
01109 Dresden

Tel.: +49 351 8928 4512
Fax: +49 351 8928 4099
E-Mail: Uwe.Buettner@smul.sachsen.de

Tel.: +49 351 8928 4510
Fax: +49 351 8928 4099
E-Mail: Erhard.Wolf@smul.sachsen.de