

Gesamtstatistik Kleinstwasserkraft (< 300 kW)

Identifikation, Verarbeitung und Auswertung
von Produktionsdaten von Kleinstwasserkraftwerken

Martin Bölli, Skat Consulting Ltd, St. Gallen

22. Januar 2016 *(inkl. Update Hochrechnung gemäss Besprechung BFE)*

Ausgangslage

Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz WASTA:

- Regelmässig durch BFE nachgeführt
- Erfasst nur Kraftwerke mit einer Leistung ab 300 kW

Kleinstwasserkraftwerke (< 300 kW Leistung)

- Zuletzt 1985 untersucht: 180 GWh/a
- Zwischenzeitlich mittels Pressebeobachtung nachgeführt (ISKB, zuletzt 2004)
- Seit 2014 wird in der WASTA die Produktion, welche mit Herkunftsnachweisen (HKN) erfasst ist, aufgeführt (226 GWh)

Ziel: Bessere Datengrundlage zur Kleinstwasserkraft!

Vorgehen

1. Bestehende Datenquellen identifizieren und Datenbeschaffung
2. Abgleich der verschiedenen Datenquellen
3. Verifizierung der erarbeiteten Daten
4. Zusammenfassung und Erkenntnisse

1 - Datenquellen (1)

HKN-Datenbank

- Vom BFE zur Verfügung gestellt (August 2015)
- Mit Angaben zum Namen des Kraftwerks, Leistung, durchschnittliche Jahresproduktion, Standort, Koordinaten Zentrale
- **Vertraulich**

KEV-Datenbank

- Basis KEV-Vergütungsreport 2014
- Enthält zusätzliche Details zur HKN-Datenbank, effektive Jahresproduktion 2014
- Öffentlich (auf www.bfe.admin.ch)

1 - Datenquellen (2)

Programm Kleinwasserkraftwerke – EnergieSchweiz

- Berichte von über 600 Grobanalysen und Vorstudien vorhanden
 - 2014 wurden die wichtigsten Daten in eine Excel-Tabelle übertragen
- Grundsätzlich Planungsdaten → Stand Realisierung teils unbekannt
 - 2010: Telefonumfrage zum Stand der unterstützten Projekte durchgeführt
- Die meisten Standorte sind mit Hilfe von GoogleEarth grafisch erfasst (lokale Datenbank, nicht auf Web publiziert)
- Daten **intern** (nicht zu veröffentlichen)

ISKB-Datenbank

- Daten zu Kraftwerken von ISKB-Mitgliedern
- Zuletzt nicht mehr regelmässig nachgeführt, teilweise Datenverluste aufgrund von System- und Personalwechsel
- Bis 2004 aktualisiert auf Basis Pressebeobachtung (seit 1985)
 - Diese Daten sind vollständig vorhanden
 - Nur für Anlagen mit einer Anschlussleistung von bis zu 300kW
- Daten gehören dem ISKB (**vertraulich**) und dürfen nicht weitergeleitet werden

1 - Datenquellen (3)

Kantone

- Bei einzelnen Kantonen detailliertere Daten vorhanden
- Diese Daten sind zumeist **vertraulich**
- Kantone VS und BE haben detaillierte Daten zur Verfügung gestellt → Insbesondere für Verifikation nützlich

Weitere Datenquellen

- Diverse Internetseiten (Alpiq, ADEV, Naturemade, ...)
- WASTA: nur beschränkt nützlich, da nur Anlagen ab 300 kW Anschlussleistung erfasst

Daten Erhebung 1985

- Diese Daten konnten leider nicht mehr gefunden werden.

2 – Integration in die Gesamtstatistik

Zusammenfassung der Daten

- Insgesamt Daten zu weit über 3'500 Standorten – darunter viele Doppeleintragungen durch die unterschiedliche Datenquellen
- Ortsangaben vereinheitlicht → Gemeinde des Standortes der Zentrale
 - Beispiel: Änderung von «Worblaufen» auf «Ittigen»
- Sortierung nach Kanton → Gemeinde → Anschlussleistung

2 - Datenbereinigung

Bereinigung von Mehrfacheintragungen

- Nur für Anlagen bis 400 kW Anschlussleistung
- Bei widersprüchlichen Angaben:
 - 1. Priorität KEV / HKN Daten: Auditierte, beglaubigte Daten
 - 2. Priorität: Angaben von Naturemade, Angaben von Kantonen
 - 3. Priorität: ISKB Daten
 - 4. Priorität: Daten aus Telefonumfrage (Programm Kleinwasserkraftwerke)
- Bei offensichtlich fehlerhaften Daten auch manuelle Korrekturen

2 – Gesamtstatistik (1)

1'429 Standorte insgesamt (< 300kW)

- Status
 - 968 in Betrieb,
 - 349 mit laufendem oder hängigem Projekt
 - 61 stillgelegt oder das Projekt abgebrochen und
 - 51 mit unbekanntem Status
- Anlagentyp (in Betrieb)
 - 435 an Fliessgewässern, davon
 - 231 Ausleit- oder Kanalkraftwerke
 - 64 Durchlaufkraftwerke
 - 17 Dotierwasserkraftwerke
 - 123 nicht weiter definiert
 - 363 Nebennutzungsanlagen, davon
 - 345 Trinkwasserkraftwerke
 - 8 Abwasserkraftwerke
 - 10 andere
 - 22 Alpanlagen
 - 148 andere, bzw. nicht genauer definiert

2 – Gesamtübersicht (2)

Anlagen in Betrieb (< 300 kW)

- 61,3 MW Gesamtleistung
- 293 GWh mittlere Jahresproduktion

Details zu den Anlagen

- Standort: Namen, Ort, Kanton, Koordinaten, Gewässer, ...
- Technische Details: Anlagentyp, Turbine, Fallhöhe, Ausbauwassermenge, mittlere Jahresproduktion, ...
- Weitere Angaben: Einspeisetarif, Vergütung, Wasserrecht, Datenherkunft, ...

3. Verifikation

Verifikation der erarbeiteten Daten

- **WASTA:** Für eine Vergleichsgruppe im Leistungsbereich 300...400 kW
- **Kantonale Daten**
 - Bern und Wallis:
 - Detaillierte Daten erhalten (Vertraulich)
 - St. Gallen:
 - Überprüfung der von Skat erarbeiteten Daten durch den Kanton
 - Aus Gründen der Vertraulichkeit konnten nicht alle Details bekannt gegeben werden.
 - Waadt: Bericht aus dem Jahr 2008
 - Scheint nur bedingt vollständig
 - Kanton Thurgau: Teils Angaben aus Restwasserbericht veröffentlicht
 - Keine technischen Details, keine Angaben zu Nebennutzungsanlagen, Durchlaufkraftwerken, etc.

3. Verifikation – mit WASTA

Vergleich einer Testgruppe 300...400kW mit der WASTA

- Enthält keine Daten der Kantone und der ISKB
Zuwachsstatistik

Vergleich Testgruppe	Anzahl		Elektrische Leistung, total		Mittlere Jahresproduktion, total	
Gesamtdaten	74	100%	25,5 MW	100%	119 GWh	100%
... mit HKN erfasst	23	31%	7,97 MW	31%	34,6 GWh	27%
... ohne exklusiv bei der WASTA erfasste Daten	49	66%	16,5 MW	65%	78,2 GWh	66%

3. Verifikation – mit WASTA: Erkenntnisse

HKN-Daten

- **Die HKN-Daten sind bei weitem nicht vollständig !**
(nur 23 von insgesamt 74 Anlagen)
- Untersuchung → **Es sind nur Anlagen, welche seit ca. 2006 neu gebaut oder saniert wurden, mit HKN erfasst.**

Gesamtdaten ohne WASTA

- Ohne die WASTA sind immerhin 2/3 sämtlicher Kraftwerke erfasst.
- Im Leistungsbereich < 300 kW dürften die Gesamtdaten eher umfassender sein, da auch Daten der Kantone und der ISKB Zuwachsstatistik

3. Verifikation – Vergleich Kanton Bern

- Nur Kleinstwasserkraft (< 300kW)

Vergleich Kanton Bern	Anzahl		Elektrische Leistung, total		Mittlere Jahresproduktion, total	
Gesamtdaten	355	100%	12,6 MW	100%	61,3 GWh	100%
... über KEV erfasst	59	17%	3,09 MW	25%	16,3 GWh	27%
... mit HKN erfasst	74	21%	4,92 MW	39%	25,1 GWh	41%
... beim ISKB erfasst	104	29%	5,09 MW	40%	26,4 GWh	43%
... ohne exklusiv beim Kanton Bern erfasster Daten	162	46%	8,57 MW	68%	43,7 GWh	71%

3. Verifikation – Vergleich Kanton Wallis

- Nur Kleinstwasserkraft (< 300kW)

Vergleich Kanton Wallis	Anzahl		Elektrische Leistung, total		Mittlere Jahresproduktion, total	
Gesamtdaten	78	100%	8,50 MW	100%	40,3 GWh	100%
... über KEV erfasst	34	44%	3,43 MW	40%	14,7 GWh	36%
... mit HKN erfasst	41	53%	4,20 MW	49%	18,3 GWh	45%
... beim ISKB erfasst	27	35%	3,27 MW	38%	16,3 GWh	40%
... ohne exklusiv beim Kanton Wallis erfasster Daten	60	77%	6,43 MW	76%	29,0 GWh	72%

3. Verifikation – Vergleich Kanton St. Gallen

- Detailliertere Daten bis Ende Januar 2016 erwartet
- Vergleich mit öffentlichen Daten (Anzahl pro Leist.-Kat.)

Vergleich Kanton St. Gallen	Anzahl KW < 150 MWh/a (<20 kW _{Brutto})		Anzahl KW 150-350 GWh/a (20-50 kW _{Brutto})		Anzahl KW 350-700 MWh/a (50-100 kW _{Brutto})		Anzahl KW 0.7-2.0 GWh/a (0.1-0.3 MW _{Brutto})	
	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil	Anzahl	Anteil
Daten Kanton SG	67	100%	29	100%	14	100%	21	100%
Gesamtdaten	47	70%	21	72%	10	71%	20	95%

- Insgesamt < 300kW:

- SG:	131 Anlagen	100%
- Gesamtdaten:	98 Anlagen	75%

3. Verifikation – Erkenntnisse (1)

- Die **HKN-Datenbank** alleine berücksichtigt bei weitem nicht alle Kleinstwasserkraftwerke (nur Anlagen erfasst, bei welchen seit 2006 der Status geändert hat). Das gleiche gilt für die **KEV-Daten**.
- Die Daten des **Programms Kleinwasserkraftwerke** und des **ISKB** sind eine wertvolle Ergänzung. Die Korrektheit dieser Daten konnte anhand der Überprüfung mit kantonalen Daten überprüft werden.
- Auch die **kantonalen Daten** (und die WASTA) sind nicht immer vollständig! Dies gilt insbesondere bei integrierten Anlagen, wie bspw. Trink- und Abwasserkraftwerken


3. Verifikation – Erkenntnisse (2)

- Anlagen, welche vor 1986 zuletzt saniert oder in Betrieb genommen wurden, sind in der **ISKB Zuwachsstatistik** nicht erfasst. Die Zuwachsstatistik sollte aber ein Grossteil der Anlagen, welche zwischen 1986 und 2004 saniert oder in Betrieb genommen wurden, erfasst haben.
- Insbesondere sehr kleine Anlagen (<30kVA) sind schlecht erfasst. Ihr Produktionsbeitrag ist aber weniger relevant.
- Problematik «effektive Produktion» vs. «mittlere Produktion»
 - Nur in der KEV-Datenbank wird die effektive Produktion ausgewiesen. In den anderen Datenbanken die mittlere Produktion.
 - → Jede KEV-Anlage findet sich auch in der HKN-Datenbank. Dadurch lässt sich die mittlere Produktion einfach herleiten

3. Verifikation – Erkenntnisse (3)

- Die **Gesamtstatistik**, also die zusammengeführten Daten aus sämtlichen Datenquellen, führt zu relativ guten Resultaten. Es kann davon ausgegangen werden, dass mind. 70% der Produktion darin erfasst ist.
- Eine bessere Genauigkeit kann erreicht werden, wenn die Gesamtstatistik in regelmässigen Abständen nachgeführt wird
 - Jährliche Updates KEV Vergütungsbericht
 - Jährliche Updates WASTA, mit Datenabgleich
 - Integration zusätzlicher kantonaler Daten (aufwändig)
 - Medienbeobachtung
 - Updates HKN-Datenbank. Die volle Deklarationspflicht wäre dabei hilfreich!

3. Verifikation – Erkenntnisse (4)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

news.admin.ch

Dokumentation
Dienstleistungen
tv.admin.ch
Medienzentrum
Über www.news.admin.ch

Startseite > Volle Deklarationsp...

[zur Druckversion](#)

Dateianhänge:

- [Stromkennzeichnung: Vollständige Deklarationspflicht mit Herkunftsnachweisen - des Bundesrates \(pdf, 8](#)

Volle Deklarationspflicht könnte Graustrom eliminieren

Bern, 13.01.2016 - Der Bundesrat hat heute den Bericht „Stromkennzeichnung: Vollständige Deklarationspflicht mit Herkunftsnachweisen“ gutgeheissen. Fazit dieses Berichts ist, dass eine Volldeklaration mit relativ geringem Aufwand eingeführt werden könnte und zu einer wesentlichen Erhöhung der Transparenz sowie zur Vereinfachung des Vollzugs im Bereich der Stromkennzeichnung führen würde. Der Bericht erfüllt das Postulat 13.4182 von Ständerätin Verena Diener Lenz vom 12. Dezember 2013 „Transparenz als Basis für einen funktionierenden Wettbewerb auf dem Strommarkt“.

Die Herkunftsnachweise (HKN) zeigen auf, aus welchem Kraftwerk und aus welcher Energiequelle der Strom stammt. Dazu wird ein Bilanzierungssystem eingesetzt: Bei der Stromproduktion werden Herkunftsnachweise in das System eingebucht, beim Stromverbrauch werden sie aus dem System ausgebucht. So wird sichergestellt, dass derselbe Strom nicht doppelt vermarktet werden kann. Mindestens einmal im Jahr müssen Endkundinnen und Endkunden in der Schweiz darüber informiert werden, aus welchen Energiequellen der von ihnen konsumierte Strom stammt und ob der Strom in der Schweiz oder im Ausland produziert wurde (Stromkennzeichnung).

Seit 1. Januar 2013 muss der Nachweis über die Herkunft und die Qualität des Stroms für

4 – Kennzahlen Kleinstwasserkraft

	Gemäss Gesamtstatistik	Davon Kantone BE und VS	Restliche Kantone, hochgerechnet	Hochrechnung Schweiz, ca.
Anzahl	965	433	760 ¹⁾	1'200
Gesamtleistung	61,3 MW	21,1 MW	53,6 MW ²⁾	75 MW
Produktion	293 GWh/a	102 GWh/a	255 GWh/a ³⁾	350 GWh/a

1. $965 - 433 = 532$ Anlagen. Basierend auf den Erkenntnissen der Verifikation mit den Kantonen BE und VS kann angenommen werden, dass die 532 Anlagen ca. 70% der gesamten Anzahl Anlagen in den restlichen Kantone sind. Auf 100% hochgerechnet ergeben sich somit 760 Anlagen.
2. $61,3 \text{ MW} - 21,1 \text{ MW} = 40,2 \text{ MW}$. Basierend auf den Erkenntnissen der Verifikation mit den Kantonen BE und VS kann angenommen werden, dass die 40,2 MW ca. 75% der gesamten Leistung der restlichen Kantone sind. Auf 100% hochgerechnet ergibt sich somit eine Leistung von 53,6 MW.
3. $293 \text{ GWh/a} - 102 \text{ GWh/a} = 191 \text{ GWh/a}$. Basierend auf den Erkenntnissen der Verifikation mit den Kantonen BE und VS kann angenommen werden, dass die 191 GWh/ ca. 75% der gesamten Produktion der restlichen Kantone sind. Auf 100% hochgerechnet ergibt sich somit eine Produktion von 255 GWh/a.
4. Die Hochrechnung Schweiz berechnet sich aus den Werten der Kantone BE und VS plus der Hochrechnung der restlichen Kantone, gerundet auf 2 aussagekräftigen Ziffern

4 – Kennzahlen – nach Anlagentyp

	Fließgewässer (Gesamtstatistik)	Nebennutzungen (Gesamtstatistik)	Unbekannt (Hochrechnung)
Anzahl	451 38%	413 34%	336 28%
Gesamtleistung	23 MW 31%	29 MW 38%	23 MW 31%
Produktion	107 GWh/a 31%	141 GWh/a 40%	102 GWh/a 29%

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Martin Bölli
Skat Consulting Ltd.

martin.boelli@skat.ch
www.skat.ch