

DATENMANAGEMENT UND BEARBEITUNG HYDROLOGISCHER FRAGESTELLUNGEN BEI DER ERMITTLUNG DES HYDROELEKTRISCHEN POTENTIALS AN BESTEHENDEN QUERBAUWERKEN IN ÖSTERREICH

Diplomarbeit
zur Erlangung des akademischen Grades
Diplomingenieur

eingereicht von:

Werner HAWLE

Betreuer: Ao. Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Pelikan, Bernhard

Mitbetreuer: Dipl.-Ing. Lashofer, Alois

Vorwort

Diese Diplomarbeit wurde im Rahmen des Projektes „Hydroelectrical potential on existing lateral structures in Austria“ (HYPOLAST) am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau der Universität für Bodenkultur Wien durchgeführt. Das Projekt wurde erfolgreich bei der 3. Ausschreibung des Forschungs- und Technologieprogramms „NEUE ENERGIEN 2020“ eingereicht. Das Programm wurde von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft m. b. H. (FFG, Sensengasse 1, 1090 Wien) abgewickelt. Die Finanzierung erfolgte durch den Klima- und Energiefonds (KLI.EN, Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien), (KLIMA- UND ENERGIEFONDS, 2009).

Besonders danke ich Ao. Prof. DI Dr. Bernhard Pelikan für die Ermöglichung dieser Diplomarbeit und seine fachliche Unterstützung. Bei DI Alois Lashofer bedanke ich mich für die Betreuung während meiner Projektstätigkeit am Institut und bei der Erstellung dieser Diplomarbeit. Weiters danke ich Ao. Prof. DI Dr. Josef Fürst, dem Institutsvorstand Prof. DI Dr. Peter Nachtnebel und allen anderen Kolleginnen und Kollegen am Institut für die Unterstützung meiner Arbeit durch die Bereitstellung von Informationen und Daten.

Für die gute Zusammenarbeit am Projekt danke ich unter anderem Mag. Markus Breier, DI Michael Pucher, Tim Cassidy, DI Florian Kaltenberger, sowie allen Organisationen und Institutionen, welche durch das Bereitstellen ihrer Daten und Informationen zum Erfolg des Projekts beigetragen haben.

Eine weitere wichtige Stütze im Zuge des Verfassens dieser Arbeit war die Diplomarbeit-Motivationsgruppe NONACHA.

Hinweis:

Geschützte Marken oder Namen werden ohne Gewährleistung der freien Verfügbarkeit wiedergegeben. Die Namen und Marken sind entweder eingetragene Warenzeichen oder sollten als solche betrachtet werden.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
2.	Aufgabenstellung und Zielsetzung	2
3.	Allgemeine Grundlagen	4
3.1	Rechtliche Rahmenbedingungen	4
3.1.1	Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000)	4
3.1.2	Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG, 2011)	5
3.1.3	Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer, QZV Ökologie OG (BGBl. II Nr. 99/2010, 2010)	5
3.1.4	Richtlinie über Erneuerbare Energien 2009 (EERL, 2009)	6
3.1.5	Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012, 2011)	8
3.2	Potentialstudien	10
3.2.1	Wasserkraftpotentialstudie Österreich (VEÖ, 2008)	11
3.2.2	REGIO Energy (STANZER U. A., 2010)	14
3.2.3	Kleinwasserkraftkonzept Niederösterreich (NÖ LANDESREGIERUNG, 2009)	15
4.	Eingangsdaten	16
4.1	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan, NGP (BMLFUW, 2010)	16
4.2	Hydrologischer Atlas Österreichs, HAÖ (BMLFUW, 2007)	18
4.3	eHYD	20
4.4	Weitere Datenquellen	22
4.4.1	Länder-GIS (online)	22
4.4.2	Daten der Netzbetreiber	23
4.4.3	Höhenmodell (für kartographische Darstellung)	23
4.4.4	OpenStreetMap	24
4.4.5	Felderhebungen	24
5.	Hydrologie	25
5.1	Ermittlung von MQ aus den HAÖ-Daten	25
5.2	Dauerlinien aus den HAÖ-Daten	29
5.3	Plausibilitätskontrolle der eHYD-Daten	32
5.3.1	Einlesen der Header-Daten aus den Tagesabflussreihen von eHYD	33
5.3.2	5-Jahres-Mittelwerte (MQ5) berechnen	36
5.3.3	Ganglinien der eHYD-Daten erstellen	37
5.3.4	Diagramme löschen	41
5.3.5	Visuelle Kontrolle der Ganglinien	42
5.4	Dauerlinien und MQ aus den eHYD-Daten	44
5.5	Kalibrierung der HAÖ-Daten mit den eHYD-Daten	47
5.6	Dauerlinienanpassung (Monatsreihen – Tagesreihen)	51

6.	<i>Bearbeitung der räumlichen Daten</i>	56
6.1	Standortzuordnung zum HAÖ-Netz	56
6.2	Absturzketten (ASK)	57
6.3	Relative Standortpositionen in den Zwischeneinzugsgebieten	59
7.	<i>Felderhebungen</i>	62
7.1	Standortauswahl	62
7.2	Erhebungsunterlagen und Ausrüstung	65
7.3	Erhebungsbögen	67
7.3.1	Automatisierte Erstellung der Erhebungsbögen	68
7.3.2	Automatisiertes Einlesen der Erhebungsbögen	70
7.4	Erhebungsergebnisse	73
7.4.1	GPS-Daten	74
7.4.2	Nachbearbeitung und Erfassung von Ausscheidungsgründen	74
8.	<i>Konsolidierung der Datenbestände</i>	77
9.	<i>Auswertungen</i>	80
9.1	Vergleich der Erhebungsdaten mit den NGP-Daten	80
9.2	Kategorisierung der Ausscheidungsgründe	81
9.3	Wasserkraftpotential	82
9.4	Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	83
10.	<i>Zusammenfassung</i>	85
10.1	Datenmanagement	85
10.2	Projektergebnisse	86
11.	<i>Ausblick</i>	88
	<i>Literaturverzeichnis</i>	89
	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	94
	<i>Tabellenverzeichnis</i>	97
	<i>Abkürzungsverzeichnis</i>	98
	<i>Anhang</i>	100
a.	Programmlisting: Einlesen der eHYD-Zeitreihen	100
b.	Programmlisting: Dauerlinien und MQ-Berechnung (HAÖ)	101
c.	Programmlisting: Gangliniendarstellung (eHYD)	107
d.	Programmlisting: Dauerlinien und MQ-Berechnung (eHYD)	123
e.	Programmlisting: Ermittlung der Einzugsgebiete mit Auslandseinfluss	133
f.	Gemeinsame HZB-Nummern einlesen	138
g.	Kurzanleitung für die Felderhebungen	140

h.	Erhebungsbogen für einen QBW-Standort _____	142
i.	Erhebungsbogen für einen ASK-Standort _____	145
j.	Programmlisting: Erstellung und Einlesen der QBW-Erhebungsbögen _____	149
k.	Programmlisting: Erstellung und Einlesen der ASK-Erhebungsbögen _____	158
l.	Programmlisting: Einlesen für Abrechnung _____	171
m.	Programmlisting: Gesamtlänge zusammengefasster ASK berechnen _____	178
n.	Metadaten der konsolidierten Datenbank _____	180
Lebenslauf _____		193

Kurzzusammenfassung

Für die Erreichung der Ziele der Richtlinie über Erneuerbare Energien 2009 (EERL, 2009) ist unter anderem der Ausbau der Wasserkraft eine entscheidende Maßnahme. Allerdings kommt es durch die Nutzung dieser Energieform häufig zu Konflikten mit den ökologischen Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000).

Deshalb wurde im Zuge des in dieser Diplomarbeit behandelten Projekts HYPOLAST (Hydroelectrical Potential on existing Lateral Structures in Austria) das Potential der elektrischen Energiegewinnung aus Wasserkraft an den bestehenden energiewirtschaftlich nicht genutzten Querbauwerken in Österreich ermittelt. Durch die Umsetzung von Wasserkraftprojekten an solchen Standorten kann unter anderem die Finanzierung der Baumaßnahmen für die Passierbarkeit dieser Querbauwerke erleichtert werden. Dadurch kann ein Beitrag sowohl zur Erfüllung der Ziele der EERL als auch der WRRL geleistet werden.

Die Fallhöhen der Querbauwerke (55.135 in Österreich) sind in den Grundlagendaten des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP) dokumentiert. Für diese Standorte mussten die Abflussinformationen ermittelt werden, um den möglichen Energieertrag berechnen zu können. Dazu wurden einerseits die Daten des Hydrologischen Atlas Österreichs (HAÖ, mit zusätzlichen Modelldaten von Prof. DI Dr. J. Fürst) und die Zeitreihen von Messstellen des Hydrographischen Zentralbüros (HZB) herangezogen.

Nach einer ersten groben Abschätzung der erzielbaren Leistung wurden ca. 700 interessante Standorte herausgefiltert, welche im Zuge von Felderhebungen näher untersucht wurden. Bei allen anderen Standorten wurde davon ausgegangen, dass eine energiewirtschaftliche Nutzung unwirtschaftlich wäre. Der Hauptgrund dafür war die geringe erzielbare Leistung (< 50 kW).

Nach Abschluss der Felderhebungen wurden die gesammelten Daten in einer konsolidierten Datenbank übersichtlich dargestellt, um weitere Berechnungen und Auswertungen durchführen zu können. Diese Datenbank beinhaltet neben den erhobenen Fallhöhen der Standorte Informationen zur Hydrologie, Ökologie und Kriterien zur Durchführbarkeit bzw. Wirtschaftlichkeit von möglichen Projekten.

Als wertvolles Nebenprodukt des Projektes stehen nun für die Einzugsgebiete des HAÖ, sowie für rund 500 Messstellen des Hydrographischen Zentralbüros Dauerlinien zur Verfügung. Für 562 Standorte wurden detaillierte Dokumentationen mit Fotos, Skizzen und Beschreibungen erstellt.

Abstract

The further development of hydropower is an important contribution to achieve the aims of the directive on the promotion of the use of energy from renewable sources 2009 (EERL, 2009). When using this source of energy conflicts with the ecological aims of the water framework directive (WRRL, 2000) are often evoked.

Hence the aim of the project “HYPOLAST” (short for: Hydroelectrical Potential on Lateral Structures in Austria), which is described in this diploma thesis is to determine the hydroelectrical potential of the existing lateral structures in Austria’s rivers, which are still energetically unused. The financing of reconstructional measures to achieve the longitudinal connectivity at such sites may be released in case of the realisation of hydropower projects. Thus such projects may contribute to fulfilling the requirements of EERL as well as those of the WRRL.

The drop heights of the lateral structures (55.135 in Austria) are documented in the basic informations of the national river basin management plan (NGP). The hydrologic information has to be determined for each site, in order to calculate the potential energy yield. Therefor on the one hand data of the hydrological atlas of Austria (HAÖ, with further model-data of Prof. DI Dr. J. Fürst) and on the other hand time series of gauges of the hydrographic central bureau (HZB) were used.

After a first rough estimation of the achievable power about 700 interesting sites had been filtered and were chosen for further investigation by a field survey. For all other sites no economic sense for power generation was assumed. The main reason for this was the low achievable power of less than 50 kW.

After the completion of the field survey all the collected data were joined in a consolidated database, to allow further calculations and analysis. This database contains the investigated drop heights of the sites as well as information on hydrology, ecology and feasibility criteria for potential hydropower projects.

As a valuable spin-off product of the project flow duration curves for the catchment areas of the HAÖ and for about 500 gauges of the hydrographic central bureau are now available. Detailed documentations with photographs, sketches and descriptions for 562 sites have been created.

1. Einleitung

Am 25. Juni 2009 trat die Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen in Kraft (EERL, 2009). In dieser Richtlinie wird unter anderem das Ziel definiert, dass in Europa bis zum Jahr 2020 der Anteil an erneuerbarer Energie bezogen auf den Bruttoendenergieverbrauch auf 20 % gesteigert werden soll. Für jeden Mitgliedstaat wurde, angepasst an die spezifische Situation des jeweiligen Staates, der zu erreichende Anteil der erneuerbaren Energien definiert. Für Österreich bedeutet dies, dass dieser Anteil von 23,3 % (Basisjahr 2005) auf 34 % gesteigert werden muss. Diese Steigerung lässt sich einerseits durch verstärkte Energieeffizienz und Einsparungen erreichen, andererseits durch den Ausbau der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen wie der Wasserkraft.

Bei der Umsetzung von Wasserkraftprojekten ist eine Beeinflussung der Gewässer gegeben, die mitunter im Widerspruch mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000) steht. In diesem Projekt wurde deshalb das Potential speziell für jene Standorte erhoben, wo eine bestehende Kontinuumsunterbrechung durch die Errichtung einer Organismenwanderhilfe (OWH) im Zuge der Wasserkraftnutzung zu einer Verbesserung des ökologischen Zustandes führen würde. Der Bearbeitungszeitraum des Projektes HYPOLAST begann im März 2010 und endete im Juni 2011.

Die wichtigsten Größen für die Berechnung der nutzbaren Wasserkraft an einem definierten Standort sind die Fallhöhe (Wasserspiegeldifferenz zwischen Ober- und Unterwasser) und das Abflussgeschehen.

Die Fallhöhen für alle bestehenden Querbauwerke (55.135 in Österreich) wurden im Zuge der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie vom Umweltbundesamt (UBA) im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) erhoben. Von DI Gerhard Volk (NiT Technisches Büro GmbH) wurden die erhobenen Daten der Bundesländer, sowie der Wildbach- und Lawinenverbauung zusammengeführt. Die Verortung erfolgte am so genannten Berichtsgewässernetz – BGN – (UBA, 2011a). Die aufbereiteten Daten wurden schließlich mit dem Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan – NGP – (BMLFUW, 2010) am 30. März 2010 veröffentlicht.

Die hydrologischen Verhältnisse wurden flächendeckend für Österreich bei der Erstellung des Hydrologischen Atlas Österreichs – HAÖ – (BMLFUW, 2007) modelliert. Diese Daten wurden mit Hilfe von vorhandenen Messstellendaten des Hydrographischen Dienstes kalibriert.

Bei der Verarbeitung der räumlichen Daten (GIS-Daten) war die größte Herausforderung, die auf verschiedenen Gewässernetzen basierenden Datensätze zu einer konsistenten Datenbank zusammenzuführen.

Die theoretisch erzielbare Leistung war das wesentliche Auswahlkriterium für jene 696 Standorte, die im Zuge von Felderhebungen näher untersucht wurden.

In weiterer Folge wurden die Felderhebungsergebnisse gemeinsam mit den anderen Datensätzen für die Auswertung aufbereitet.

2. Aufgabenstellung und Zielsetzung

Das Ziel des Projekts HYPOLAST war die Ermittlung des Wasserkraftpotentials an den bestehenden Querbauwerken in Österreich. Dazu waren diese Standorte nach ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu bewerten. Daraus sollte das praktisch realisierbare Potential so genau wie möglich abgeschätzt werden.

Die wesentlichen Aufgaben des Autors in diesem Projekt waren die Verwaltung, Verarbeitung und Verknüpfung der zur Verfügung gestellten Daten, um die späteren Auswertungen zur Ermittlung des Wasserkraftpotentials zu ermöglichen. Grundsätzlich waren deshalb folgende Arbeitsschritte vom Autor zu bewältigen:

- Zum Teil die Datenbeschaffung aus verschiedenen Quellen.
- Die Verifikation der Eingangsdaten.
- Kalibrierung der Daten des HAÖ mit Hilfe von Messstellenwerten des Hydrographischen Zentralbüros.
- Berechnung des mittleren Durchflusses für die Einzugsgebiete gemäß HAÖ.
- Koordination des Datenaustausches zwischen räumlichen Daten (GIS-Daten) und Sachdaten, sowie die Versionskontrolle.
- Berechnung von Dauerlinien gemäß RETScreen.
- Mitarbeit bei der Entwicklung von Standard-Erhebungsbögen für die Felderhebungen.
- Automatisierte Erstellung der individuellen Erhebungsbögen für die Felderhebungen (Eintragung der wichtigsten Grundlagendaten für jeden Standort am jeweiligen Erhebungsbogen).
- Durchführung eines Teils der Felderhebungen und teilweise die Koordination der Erhebungsgruppen.
- Automatisiertes Einlesen der ausgefüllten digitalen Erhebungsbögen für die Ermittlung des Erhebungsaufwandes (Aufwandsentschädigung für die ErheberInnen), sowie für die weitere Auswertung der Erhebungsdaten.
- Berechnung und Export der Koordinaten von ausgewählten Standorten im Gauss-Krüger-Koordinatensystem für Anfragen bei verschiedenen Netzbetreibern.
- Konsolidierung aller relevanten Datenbestände in einer konsistenten Datenbank.

Die GIS-bezogenen Fragestellungen wurden größtenteils von Mag. Markus Breier bearbeitet. Die Auswertungen und die Berechnungen zur Ermittlung des technisch realisierbaren Potentials wurden von DI Alois Lashofer durchgeführt. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung war die Aufgabe von DI Michael Pucher.

Der gesamte Projektablauf ist in Abb. 1 detailliert dargestellt.

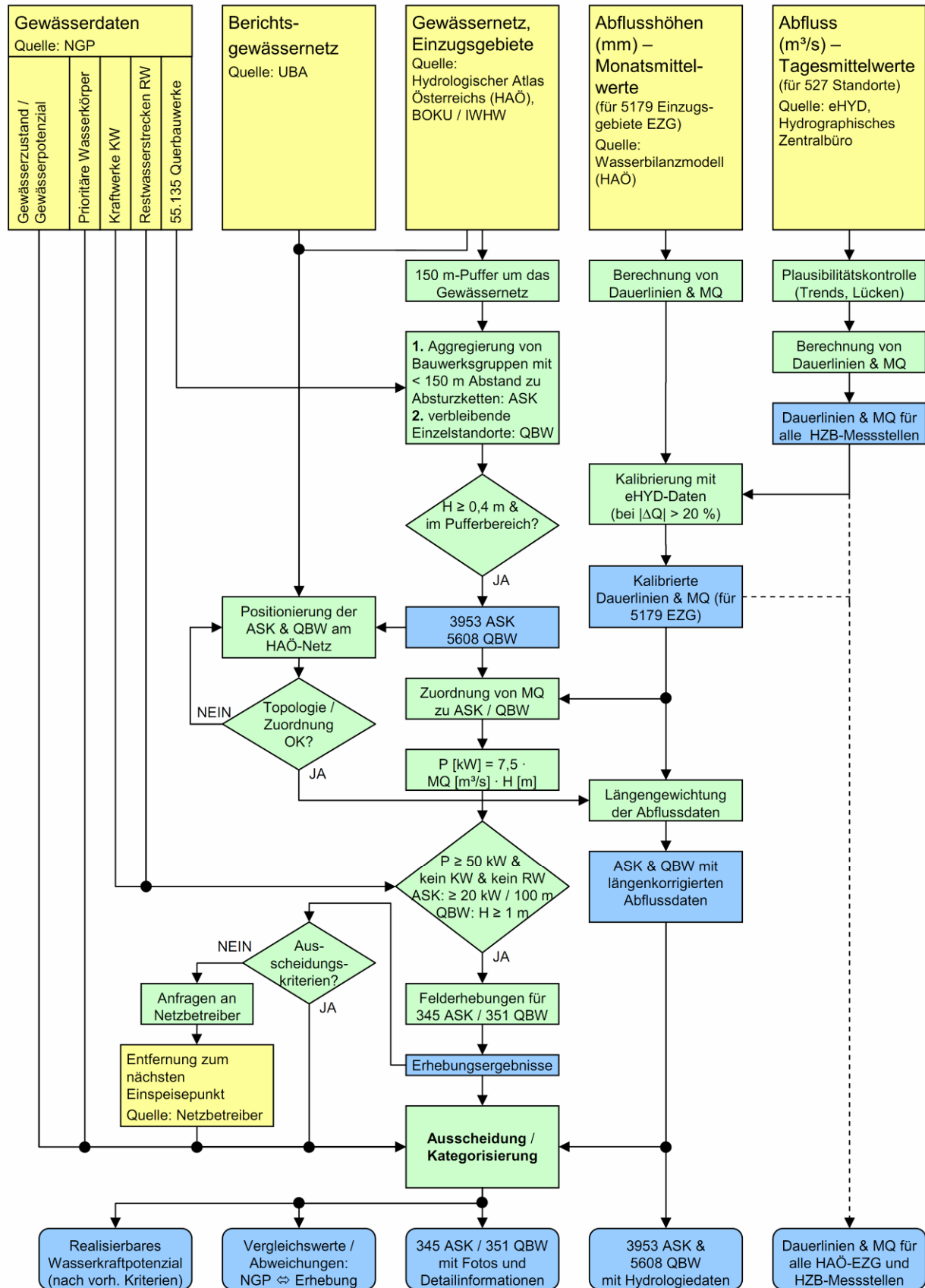


Abb. 1: Projektstruktur (LASHOFER, HAWLE, U. A., 2011, S. 44)

3. Allgemeine Grundlagen

Für die Potentialstudie HYPOLAST sind einige grundlegende Rechtsvorschriften von Bedeutung. Dazu zählen die Gesetze im Zusammenhang mit der Energiestrategie Österreichs, sowie die wasserrechtlichen Regelungen, die die Nutzung der Wasserkraft betreffen.

Weiters sollen die wesentlichen Inhalte von verschiedenen Potentialstudien, die das Wasserkraftpotential in Österreich thematisieren, dargestellt werden.

3.1 Rechtliche Rahmenbedingungen

3.1.1 Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000)

Mit der WRRL (in Kraft getreten am 22. Dezember 2000) wurde vom Europäischen Parlament und dem Rat der Europäischen Union ein Ordnungsrahmen zum Schutz der Gewässer in der Europäischen Gemeinschaft geschaffen. Bis zum 22. Dezember 2003 musste diese Richtlinie im jeweiligen nationalen Recht verankert werden (Artikel 24, Abs. 1). Die Mitgliedstaaten sollen sich darum bemühen, dass die Ziele dieser Richtlinie auch über die EU-Grenzen hinaus erreicht werden.

Für die Wasserkraft sind die in Artikel 4 formulierten Umweltziele (Abs. 1) für Oberflächengewässer (lit. a) von grundlegender Bedeutung. Dabei werden das Verschlechterungsverbot in Bezug auf den Zustand des Gewässers, sowie das Verbesserungsgebot mit dem Ziel der Erreichung des „guten Zustandes“ genannt. Bei künstlichen oder „erheblich veränderten Wasserkörpern“ ist das „gute ökologische Potential“ sowie der „gute chemische Zustand“ zu erreichen. Laut Abs. 7 ist ausnahmsweise eine Verschlechterung vom „sehr guten“ zum „guten Zustand“ möglich, wenn dies *die Folge einer neuen nachhaltigen Entwicklungstätigkeit des Menschen ist*. Diese Verschlechterung muss allerdings durch die Unverhältnismäßigkeit von möglichen Alternativen argumentierbar sein.

In Anhang V der Richtlinie werden die grundlegenden Kriterien für den sehr guten, guten und mäßigen Zustand von Flüssen beschrieben. Im Zuge der Wasserkraftnutzung werden vor allem die hydromorphologischen Qualitätskomponenten beeinflusst: Wasserhaushalt, Durchgängigkeit des Flusses und Morphologie.

Das Ziel des Projekts HYPOLAST war, jene Standorte an österreichischen Flüssen zu untersuchen, wo bestehende Querbauwerke eine Einschränkung der Durchgängigkeit verursachen und so durch die Umsetzung von Wasserkraftprojekten in Kombination mit entsprechenden Organismenwanderhilfen (OWH) bzw. Fischaufstiegshilfen eine Verbesserung der Durchgängigkeit erzielt werden könnte.

3.1.2 Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG, 2011)

Mit der WRG-Novelle 2003 (BGBl. I NR. 82/2003, 2003) begann die stufenweise Umsetzung der WRRL.

Im § 55c des WRG ist die Erstellung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP) geregelt. Der NGP hat unter anderem die *signifikanten Belastungen*, die den Zustand der Gewässer beeinflussen zu enthalten (Anhang B). Für das Zustandskriterium „Hydromorphologie“ ist die Durchgängigkeit eine wesentliche Qualitätskomponente (Anhang C).

Die Zielzustände für Oberflächengewässer sind im § 30a angeführt (Tab. 1).

	Oberflächengewässer (allgemein)	Künstliche oder erheblich veränderte Oberflächengewässer
Zielzustände (mindestens!)	guter chemischer Zustand	
	guter ökologischer Zustand	gutes ökologisches Potential

Tab. 1: Zielzustände für Oberflächengewässer

Die Grenz- und Richtwerte zur Erreichung der Zielzustände sind vom Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft per Verordnung genauer zu definieren (§ 30a, Abs. 2).

3.1.3 Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer, QZV Ökologie OG (BGBl. II NR. 99/2010, 2010)

Diese Verordnung wurde aufgrund des § 30a, Abs. 2 (WRG, 2011) verlautbart. Unter anderem werden darin die Qualitätskomponenten für die Hydromorphologie von Fließgewässern näher definiert (Wasserhaushalt, Morphologie und Durchgängigkeit). Im 2. Abschnitt werden die Qualitätsziele für den sehr guten bzw. guten hydromorphologischen Zustand definiert. Diese sind gerade bei der Planung von Wasserkraftanlagen von grundlegender Bedeutung.

Bei einem „sehr guten hydromorphologischen Zustand“ (§ 12) ist eine Wasserentnahme von höchstens 20 % der Jahreswasserfracht zulässig. Weiters müssen die ungestörte Migration von Organismen und der natürliche Sedimenttransport möglich sein. Diese Kriterien schließen eine wirtschaftliche Wasserkraftnutzung weitgehend aus.

Der ständige Mindestwasserabfluss („Pflichtwasserabfluss“) für den „guten hydromorphologischen Zustand“ (§ 13) muss im Allgemeinen dem natürlichen niedersten Tagesniederwasser entsprechen. Weitere Kriterien sind das Schwall / Sunk-Verhältnis, die Mindestfließgeschwindigkeit und eine nur stellenweise Einschränkung der Ufer- und Sohldynamik. *Anthropogene Wanderungshindernisse ... müssen ganzjährig fischpassierbar sein* (§ 13, Abs. 4).

3.1.4 Richtlinie über Erneuerbare Energien 2009 (EERL, 2009)

Um den steigenden Emissionen von klimaschädlichen Treibhausgasen auf globaler Ebene zu begegnen, wurde 1997 in Kyoto ein internationales Abkommen verabschiedet – das so genannte Kyoto-Protokoll (UNFCCC, 1997). Darin wurde festgehalten, dass dieses Protokoll 90 Tage nach dem Zeitpunkt in Kraft tritt, wo folgende zwei Bedingungen erfüllt sind: Erstens müssen mindestens 55 Staaten das Protokoll ratifizieren. Zweitens müssen sich darunter so viele der im Anhang 1 genannten Staaten befinden, dass deren Anteil am gesamten Kohlendioxidausstoß des Jahres 1990 wenigstens 55 % ausmacht (UNFCCC, 1997, Artikel 25, Abs. 1). Damit sollen vor allem die entwickelten Staaten in die Pflicht genommen werden. Die Europäische Gemeinschaft genehmigte am 25. April 2002 diesen Vertrag (2002/358/EG, 2002). Nach der Ratifizierung durch Russland trat das Kyoto-Protokoll schließlich am 16. Februar 2005 in Kraft (KLIMABÜNDNIS, 2005). Die Reduktionsziele für den Verpflichtungszeitraum von 2008 bis 2012 wurden an die Möglichkeiten der jeweiligen Staaten angepasst. Österreich hat sich dabei verpflichtet, die Emissionen um 13 % bezogen auf das Jahr 1990 zu reduzieren (2002/358/EG, 2002, Anhang II). Allerdings steigerten sich die nationalen Emissionen inzwischen derart, dass es nur durch den Ankauf von Emissionsreduktionseinheiten möglich ist, die Ziele einhalten zu können. Im Jahr 2009 wurde um 2,4 % mehr an Treibhausgas ausgestoßen als 1990; damit ist Österreich trotz der Einflüsse der Wirtschaftskrise weit vom Kyoto-Ziel entfernt (ANDERL U. A., 2011).

Bei der UN-Klimakonferenz in Kopenhagen (07. bis 18. Dezember 2009) wurde versucht weitere Ziele über den Zeitraum des Kyoto-Protokolls hinaus international festzulegen. Allerdings endete diese Konferenz lediglich mit der Vereinbarung, dass die Erderwärmung auf 2 Kelvin begrenzt werden soll (UNFCCC, 2009).

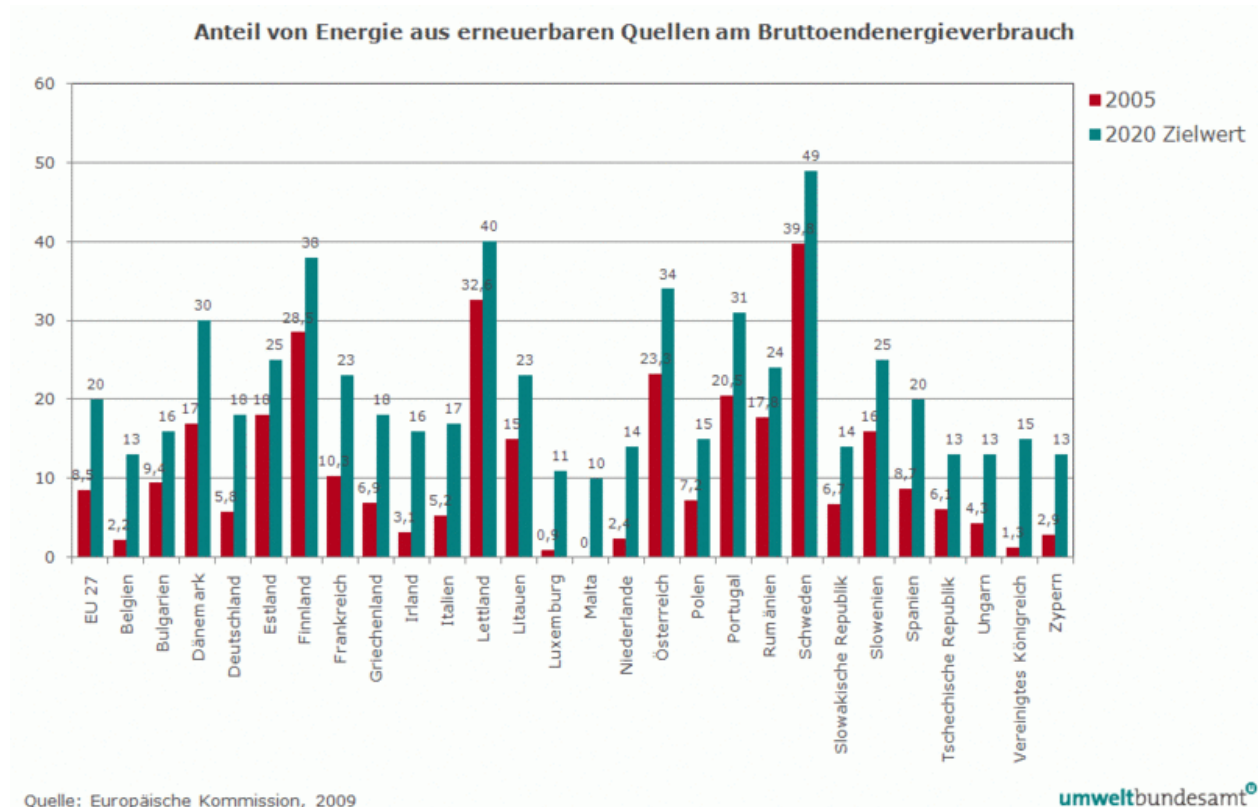


Abb. 2: Anteile an erneuerbarer Energie bezogen auf den Bruttoendenergieverbrauch (UBA, 2011b)

Auf EU-Ebene wurde unter anderem auf der Basis der Mitteilung der Kommission vom 10. Januar 2007 „Fahrplan für erneuerbare Energien – Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert: Größere Nachhaltigkeit in der Zukunft“ (KOM/2006/0848, 2007) die Richtlinie über Erneuerbare Energien (EERL, 2009) verabschiedet. Bis zum Jahr 2020 ist der Anteil an erneuerbarer Energie am Energieverbrauch auf 20 % zu steigern (EERL, 2009, Artikel 3, Abs. 1). Damit soll ein grundlegender Beitrag zum Klimaschutz geleistet, sowie die Abhängigkeit von Importen fossiler Energieträger reduziert werden.

In der EERL sind zur Erreichung des europäischen 20 %-Zieles die nationalen Gesamtziele definiert (Anhang I, Teil A). Dabei werden die jeweiligen Anteile der erneuerbaren Energie vom Jahr 2005 dem Zielwert für 2020 gegenübergestellt. Österreich muss demnach seinen Anteil von 23,3 % auf 34 % erhöhen (Abb. 2). Da diese Steigerung nicht allein durch einen weiteren Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energieträger möglich ist, wird als weiteres wesentliches Instrument die Förderung von Energieeffizienz und Energieeinsparungen genannt (Artikel 3, Abs. 1).

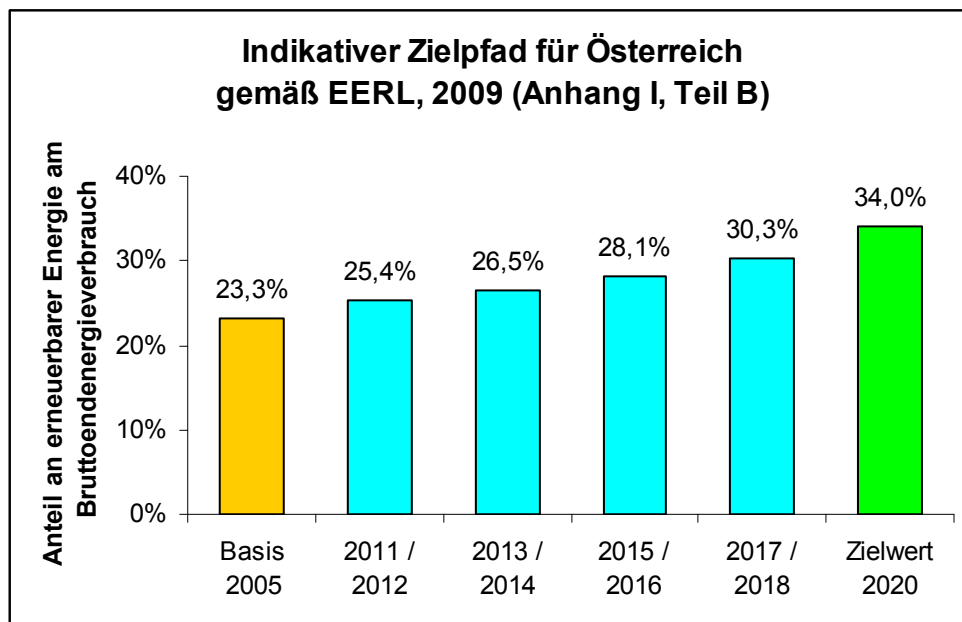


Abb. 3: Indikativer Zielpfad für Österreich

Jeder Mitgliedstaat muss der Kommission alle zwei Jahre einen Fortschrittsbericht vorlegen. Die Frist für den ersten Bericht ist der 31. Dezember 2011 (Artikel 22, Abs. 1). Mit dem „indikativen Zielpfad“ (Abb. 3) werden für jede Berichtsperiode verbindliche Anteile definiert, die mindestens erreicht werden müssen (Artikel 3, Abs. 2). Die Formeln für die Berechnung dieser Anteile befinden sich im Anhang I, Teil B der Richtlinie.

3.1.5 Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012, 2011)

Mit dem ÖSG 2012 vom 29. Juli 2011 wird auf dem Gebiet der Stromerzeugung die EERL in nationales Recht umgesetzt. Damit soll ein Beitrag zum Klima- und Umweltschutz, sowie zur Versorgungssicherheit geleistet werden (§ 4, Abs. 1). Unter anderem ist die *Abhängigkeit von Atomstromimporten bis 2015 bilanziell zu beseitigen* (§ 4, Abs. 1). Die Ausbauziele sind in § 4, Abs. 3 und 4 angegeben (Tab. 2).

Ausbauziele gemäß ÖSG 2012 (durch Neuerrichtung und Erweiterung)		
	im Zeitraum von	
Energieträger	2010 bis 2015	2010 bis 2020
Wasserkraft	700 MW (3,5 TWh)	1000 MW (ca. 4 TWh)
Windkraft	700 MW (1,5 TWh)	2000 MW (ca. 4 TWh)
Biomasse und Biogas	100 MW (0,6 TWh)	200 MW (ca. 1,3 TWh)
Photovoltaik	500 MW (0,5 TWh)	1200 MW (ca. 1,2 TWh)

Tab. 2: Ausbauziele gemäß ÖSG 2012 (§ 4, Abs. 3 und 4)

Investitionszuschüsse können für Kleinwasserkraftanlagen (bis 10 MW Engpassleistung) und mittlere Wasserkraftanlagen (mehr als 10 MW bis 20 MW Engpassleistung) in Anspruch genommen werden (§ 26 und § 27). Die Engpassleistung ist jene Dauerleistung, die vom schwächsten Bauteil einer Kraftwerksanlage bestimmt wird (§ 5, Abs. 1). Diese Zuschüsse können im Zuge der Neuerrichtung bzw. bei der Revitalisierung (*Erhöhung des Regelarbeitsvermögens um mindestens 15 %*) ausbezahlt werden (§ 26 und § 27).

Jährlich sind für Kleinwasserkraftanlagen 16 Millionen Euro vorgesehen, wobei für 2012 einmalig 36 Millionen Euro zur Verfügung gestellt werden (§ 26, Abs. 2). Der jeweils mögliche Förderbetrag ist von der Engpassleistung abhängig (§ 26, Abs. 3 und 6). Tab. 3 und Tab. 4 zeigen die von der Engpassleistung abhängigen Investitionszuschüsse.

Investitionszuschüsse gemäß ÖSG 2012 (für Neuerrichtung und Erweiterung von Wasserkraftanlagen) § 26, Abs. 3 und § 27, Abs. 3			
Engpassleistung	Investitions- zuschuss	Investitions- zuschuss maximal pro Anlage	Höchstanteil vom Investitions- volumen
500 kW	1500 Euro / kW	-	30%
2 MW	1000 Euro / kW	-	20%
10 MW	400 Euro / kW	-	10%
> 10 bis 20 MW	400 Euro / kW	≤ 6.000.000 Euro	10%

Tab. 3: Investitionszuschüsse für Wasserkraftanlagen gemäß ÖSG 2012

Investitionszuschüsse gemäß ÖSG 2012 (für Neuerrichtung und Erweiterung von Wasserkraftanlagen) unter vereinfachten Voraussetzungen - § 26, Abs. 6		
Engpassleistung	Investitions- zuschuss	Höchstanteil vom Investitions- volumen
≤ 50 kW	1500 Euro / kW	-
> 50 bis 100 kW	1500 Euro / kW	30%
>100 bis 500 kW	1500 Euro / kW	30%

Tab. 4: Investitionszuschüsse für Wasserkraftanlagen gemäß ÖSG 2012 unter vereinfachten Voraussetzungen

Im Bereich von 500 kW bis 10 MW sind Zwischenwerte durch lineare Interpolation zu ermitteln (§ 26, Abs. 3). Dies soll mit Abb. 4 veranschaulicht werden.

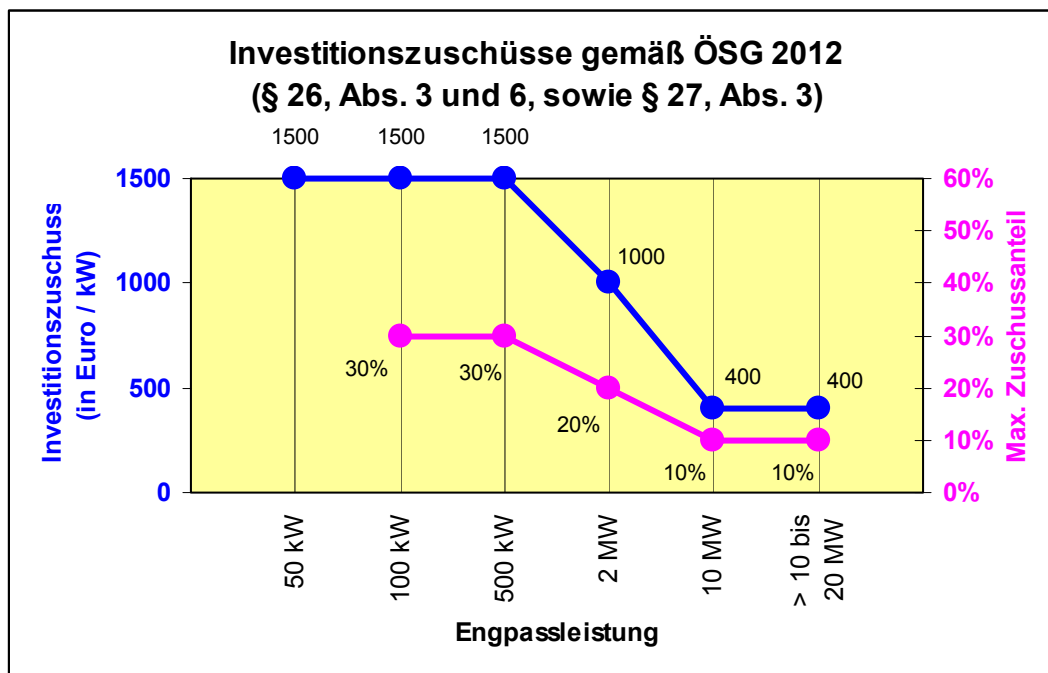


Abb. 4: Investitionszuschüsse für Wasserkraftanlagen

Anstelle der Investitionszuschüsse kann gemäß § 14, Abs. 7 für Kleinwasserkraftanlagen bis 2 MW auch eine Vergütung über die entsprechenden Einspeisetarife beantragt werden.

Die Einspeisetarife werden jeweils mit der Ökostromverordnung vom Bundesminister für Wirtschaft, Familie und Jugend festgelegt (§ 19, Abs. 1). Zuletzt wurde am 28. Jänner 2011 die Ökostromverordnung 2011 verlautbart (BGBl. II NR. 25/2011, 2011). In dieser Verordnung sind allerdings keine Einspeisetarife für die Kleinwasserkraft mehr angegeben. Bereits in der Ökostromverordnung 2010 (BGBl. II NR. 42/2010, 2010) wurden keine neuen Tarife mehr für die Kleinwasserkraft festgesetzt, sondern in diesem Punkt auf die Ökostromverordnung 2009

(BGBl. II NR. 53/2009, 2009) verwiesen. Ein wesentlicher Grund für die Umstellung der Förderung für die Kleinwasserkraft auf Investitionszuschüsse ist, dass der Marktpreis für Strom in den Jahren 2006 bis 2008 teilweise höher war als die Einspeisevergütung (Abb. 5).

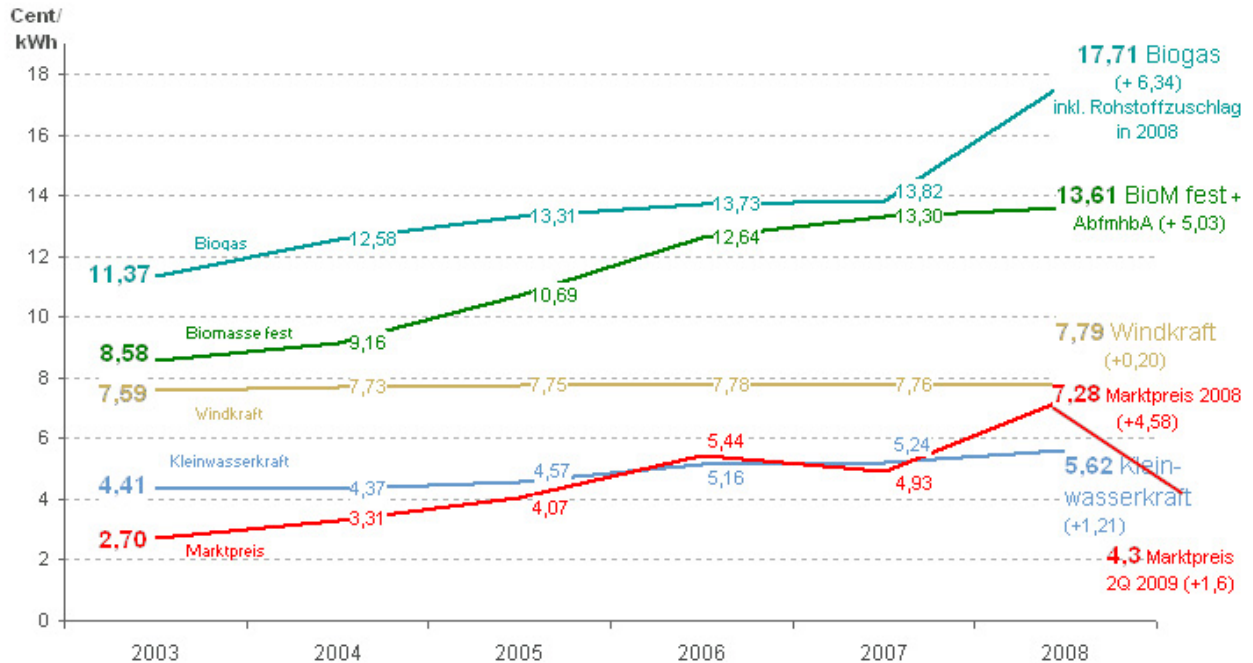


Abb. 5: Vergleich der geförderten Einspeisetarife für Ökostrom mit dem Marktpreis (E-CONTROL, 2011)

Da das Ökostromgesetz 2012 und die Ökostromverordnung 2011 erst nach Abschluss der Arbeiten zum HYPOLAST-Projekt veröffentlicht wurden, konnten die darin enthaltenen Informationen nicht mehr für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der untersuchten Standorte herangezogen werden. Bei einem möglichen Folgeprojekt wäre dies allerdings ohne weiteres möglich.

3.2 Potentialstudien

Das Ziel der in diesem Kapitel beschriebenen Studien war, das Potential in einem bestimmten Gebiet zu ermitteln und mit verschiedenen Kriterien zu bewerten, um jeweils Werte für das vorhandene, das genutzte und das noch ungenutzte Potential zu erhalten.

In der HYPOLAST-Studie hingegen wurden ausschließlich die bestehenden Querbauwerke untersucht, um an diesen das Restpotential zu ermitteln.

Dabei ist zu beachten, dass in allen hier genannten Studien jeweils die Jahresbilanz betrachtet wurde. Sowohl das Nachfragepotential, wie auch das Angebotspotential unterliegen allerdings großen Schwankungen im Jahresverlauf. So könnte in Österreich während der Sommermonate (ohne Berücksichtigung von Exporten) beinahe der gesamte Strombedarf aus Wasserkraft gedeckt werden. Tatsächlich ergibt sich aber aufgrund des Stromaustausches eine Deckung von weniger als 70 %. (KALTSCHMITT & STREICHER, 2009, S. 92)

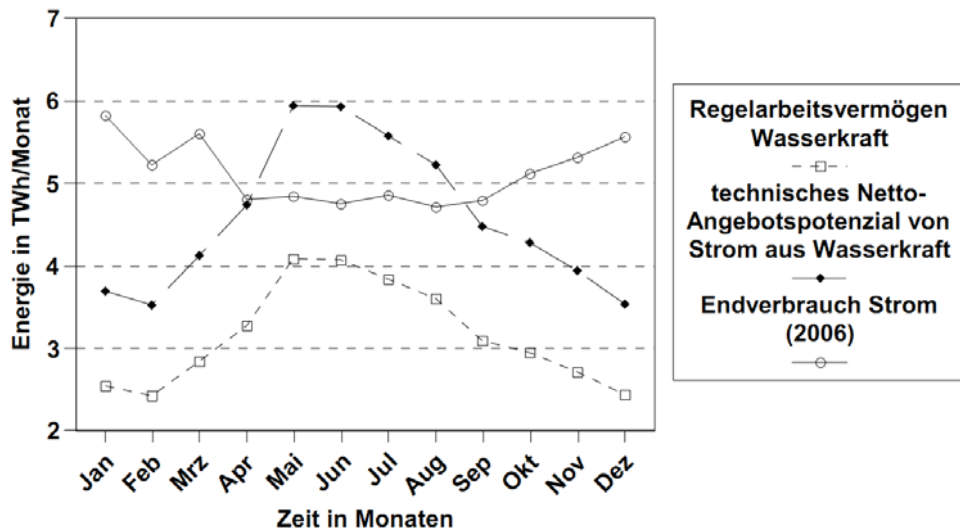


Abb. 6: Strombedarf und Angebot aus Wasserkraft (KALTSCHMITT & STREICHER, 2009, S. 93)

Abb. 6 zeigt, dass vor allem in den Wintermonaten ein großer Fehlbedarf in Bezug auf die Wasserkraft besteht, der vorwiegend durch kalorische Kraftwerke gedeckt wird. Maßnahmen im Bereich der Wärmedämmung von Gebäuden könnten so wesentlich dazu beitragen, den Strombedarf in jenem Zeitraum zu verringern, wo das Angebot aus Wasserkraft am geringsten ist. Der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen als Heizungssystem bewirkt allerdings genau das Gegenteil.

Im Jahr 2007 erfolgte die Brutto-Stromerzeugung in Österreich zu 59,4 % aus Wasserkraft, bei einem Ausbaugrad (Regelarbeitsvermögen installierter Wasserkraftanlagen bezogen auf das ausbaufähige Potential) von 69,4 % (KALTSCHMITT & STREICHER, 2009, S. 94).

3.2.1 Wasserkraftpotentialstudie Österreich (VEÖ, 2008)

Eine der letzten, umfassenden Studien zum Wasserkraftpotential in Österreich wurde im Jahr 2008 von Pöyry Energy GmbH im Auftrag des Verbandes der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (seit 2010 „Österreichs Energie“) durchgeführt (VEÖ, 2008). Diese Studie wird auch oft als „Masterplan Wasserkraft“ bezeichnet.

Diese Studie wurde auf der Basis von bestehenden Potentialstudien (SCHILLER & DREXLER, 1991; SCHILLER, 1982) durchgeführt.

Folgende Potentiale wurden erhoben (siehe Abb. 7 und Abb. 8):

- Geschätztes Abflusslinienpotential Netto: Dieses Potential ist ein theoretisch möglicher Wert unter Berücksichtigung von Unterschätzungen beim Berechnungsansatz von SCHILLER (1982) bei einem pauschalen Wirkungsgrad von 87 %. Das Abflusslinienpotential ist die *potentielle Energie des Abflusses in Gerinnen* (VEÖ, 2008, S. 3).
- Aktualisiertes Linienpotential Netto nach Schiller: Dieses Potential ergibt sich aus der Aktualisierung der Berechnungen von Schiller mit hydrologischen Daten (Zeitreihen von 1961 bis 2000). Auch hier wird ein Wirkungsgrad von 87 % berücksichtigt.

- **Technisch-Wirtschaftliches Potential:** Jenes Potential, *welches unter den gegebenen technischen und mittleren wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sinnvoll erschlossen werden kann* (VEÖ, 2008, S. 5).
- **Ausgebautes Potential.**
- **Technisch-Wirtschaftliches Restpotential:** Dieses Potential ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Technisch-Wirtschaftlichen Potential und dem Ausgebauten Potential.
- **Optimierungspotential:** Potential, welches durch die Optimierung bestehender Anlagen erschlossen werden kann.
- **Neuerschließungsrestpotential:** Potential, welches durch die Neuerrichtung von Wasserkraftanlagen erschlossen werden kann.
- **Potential in Nationalparks und Welterbestätten:** Dieses Potential befindet sich in hochsensiblen Gebieten (Nationalparks – z. B.: Donau-Auen, Gesäuse, Kalkalpen, Hohe Tauern; Welterbestätten – z. B.: Fluss- und Kulturlandschaft Wachau) und damit ist eine Erschließung unwahrscheinlich.
- **Reduziertes Technisch-Wirtschaftliches Restpotential:** Dieses Potential ergibt sich nach Ausschluss des Potentials in hochsensiblen Gebieten.

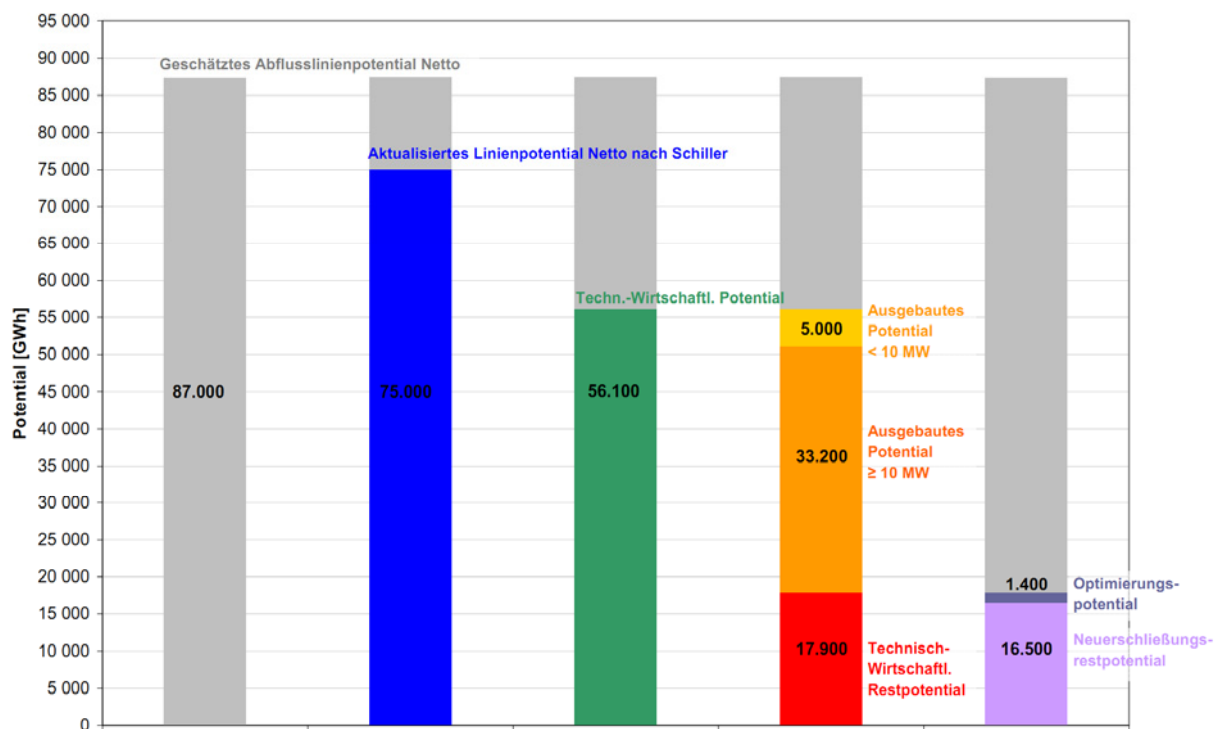


Abb. 7: Wasserkraft-Potentiale - Zusammenstellung (VEÖ, 2008, S. 63)

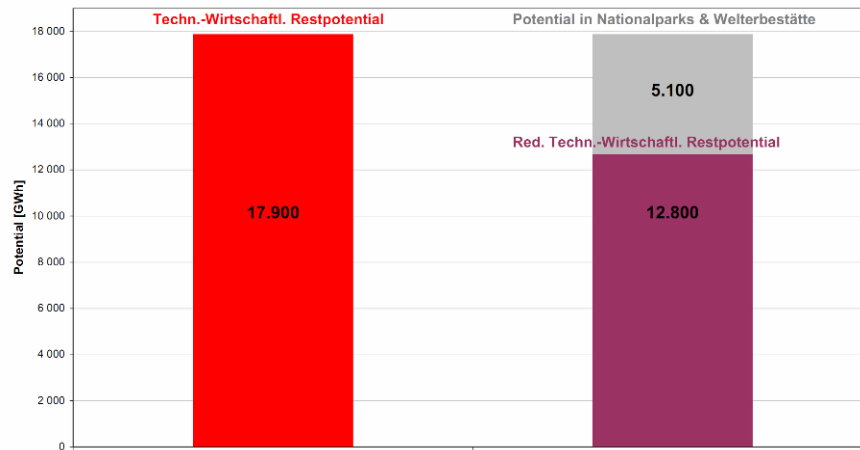


Abb. 8: Reduktion des Technisch-Wirtschaftliches Restpotential aufgrund von Nationalparks und der Welterbestätte Wachau (VEÖ, 2008, S. 64)

Die Ergebnisse wurden weiters bezogen auf die Bundesländer ausgewertet. Dabei zeigt sich, dass vor allem in Tirol noch ein großes Restpotential vorhanden ist, während in Oberösterreich, Niederösterreich und Wien bereits ein sehr hoher Ausbaugrad besteht (Abb. 9).

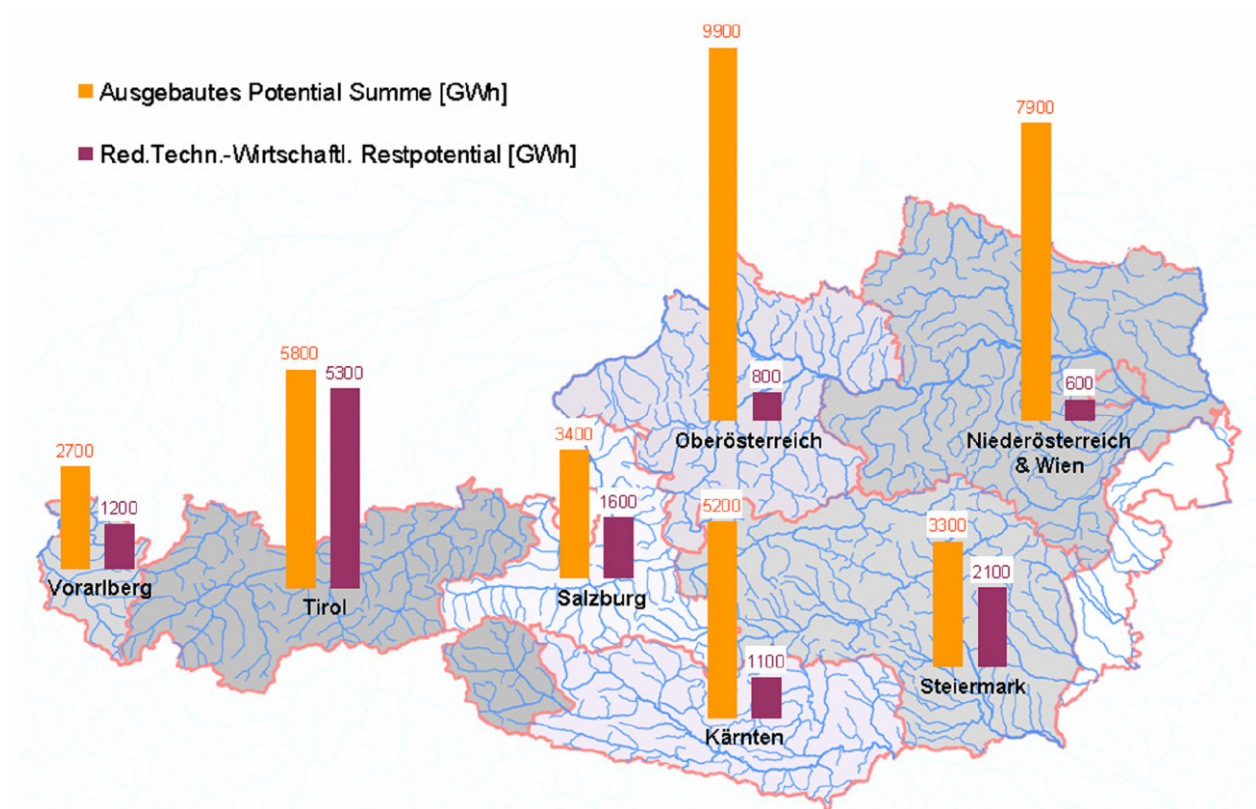


Abb. 9: Ausgebautes Potential und Reduziertes Technisch-Wirtschaftliches Restpotential (VEÖ, 2008, S. 60)

Erzeugungseinbußen, die sich durch die Umsetzung der WRRL ergeben werden, wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt (VEÖ, 2008, S. III). Diese sind in der „Stiegler-Studie“ ebenfalls für den VEÖ unter dem Titel „Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung

potenzieller Auswirkungen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft“ 2005 untersucht worden (INSTITUT FÜR ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT UND ENERGIEINNOVATION DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT GRAZ, 2005).

3.2.2 REGIO Energy (STANZER U. A., 2010)

Die Ergebnisse der VEÖ-Studie (VEÖ, 2008) wurden als Grundlage für eine weitere Potentialstudie verwendet, bei der die Potentiale der Wasserkraft auf Bezirksebene regionalisiert und Ausbauszenarien für 2012 bzw. 2020 berechnet wurden (STANZER U. A., 2010).

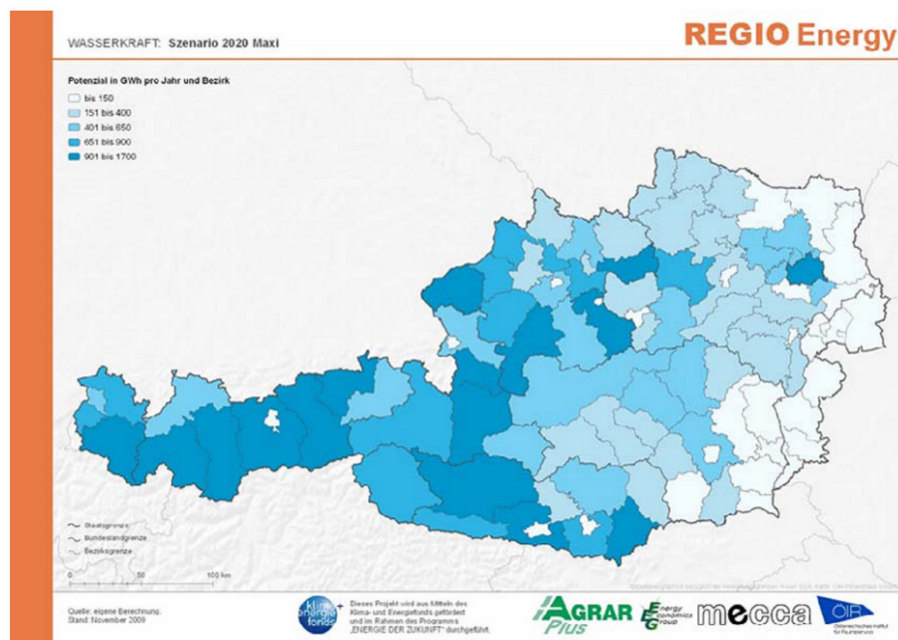


Abb. 10: Ausgebautes Wasserkraftpotential je Bezirk bis 2020 (STANZER U. A., 2010, S. 113)

Abb. 10 zeigt erwartungsgemäß, dass in den alpinen Bundesländern das höchste Potential besteht, während im östlichen Bereich von Österreich die nutzbare Wasserkraft wesentlich geringer ist.

Bezirk	Potenzial (in GWh/Jahr)
Innsbruck Land	1.670
Schwaz	1.615
Imst	1.570
St. Johann im Pongau	1.446
Bludenz	1.323

Tab. 5: Bezirke mit dem höchsten möglichen ausgebauten Wasserkraftpotenzial – Szenario 2020 maxi (STANZER U. A., 2010, S. 114)

Die Bezirke mit dem größten Wasserkraftpotential sind in Tab. 5 angegeben. Beim Szenario „maxi“ wurde von einer jährlichen Ausbaurate in Höhe von 133 MW (elektrisch) pro Jahr ausgegangen.

3.2.3 Kleinwasserkraftkonzept Niederösterreich (NÖ LANDESREGIERUNG, 2009)

Im „Kleinwasserkraftkonzept Niederösterreich“ vom Juni 2009 wurden die Potentiale nach technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Gesichtspunkten untersucht (NÖ LANDESREGIERUNG, 2009). Bei den Bestandsanlagen ist demnach mit Erzeugungsverlusten von 54 GWh/a zu rechnen, wenn nur die ökologischen Mindestanforderungen berücksichtigt werden. Allerdings könnten diese Verluste durch Optimierungsmaßnahmen (Erhöhung der Anlagenwirkungsgrade, Optimierung des Ausbaudurchflusses und der Fallhöhe) kompensiert werden und so theoretisch ein Mehrertrag von 57,3 GWh/a erreicht werden (NÖ LANDESREGIERUNG, 2009, S. 61). Durch den Neubau von Ausleitungskraftwerken könnten 304 GWh/a erzielt werden. Eine Einschränkung im Zuge dieser Abschätzung war, dass der Streckenverbrauch nicht mehr als 5 m/kW betragen darf. Demnach wären aber auch Bestandsanlagen von einem Rückbau betroffen, sodass sich dadurch das Regelarbeitsvermögen um 113 GWh/a reduzieren würde (NÖ LANDESREGIERUNG, 2009, S. 65).

Insgesamt wird aber der Beitrag zur niederösterreichischen Stromversorgung, der durch den weiteren Ausbau der Wasserkraft geleistet werden könnte, eher gering eingeschätzt.

100 % electricity from renewable energy until 2015

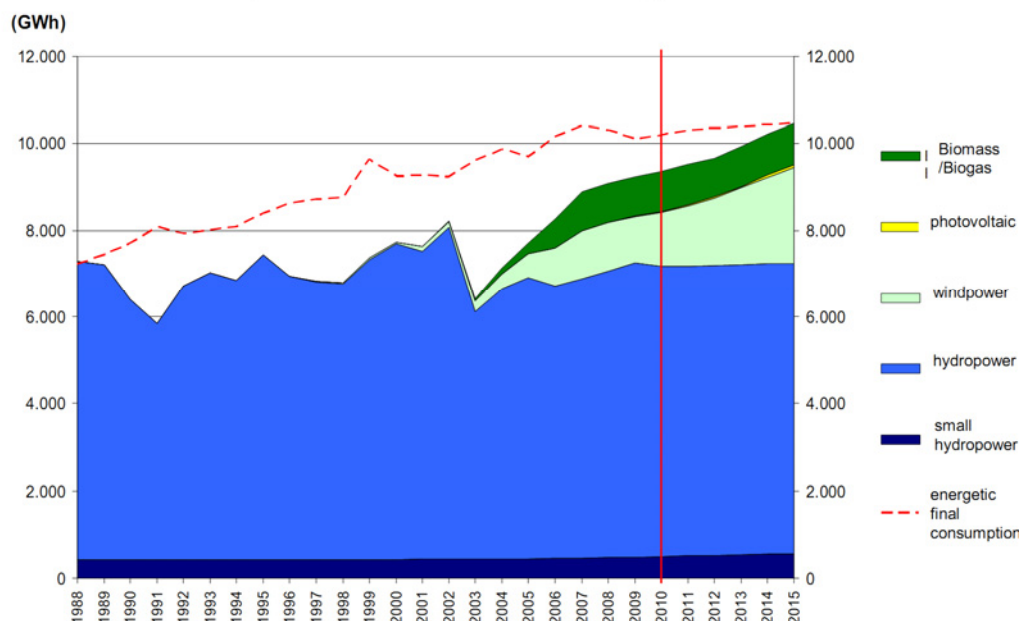


Abb. 11: Energiestrategie NÖ (PATZL, 2011)

Dennoch hat die Wasserkraft in Niederösterreich durch die Bestandsanlagen eine zentrale Bedeutung. In Zukunft wird allerdings davon ausgegangen, dass das Ausbaupotential im Bereich der erneuerbaren Energieträger am höchsten bei der Nutzung von Wind und Biomasse ist. (PATZL, 2011)

4. Eingangsdaten

Bei der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Potentialstudie lagen die Sachdaten grundsätzlich elektronisch in Tabellenform, teilweise gemeinsam mit den räumlichen Informationen, vor. Die Daten wurden in verschiedenen Dateiformaten (csv-Dateien, Excel-Dateien, Shape-Files) bereitgestellt. Um Auswertungen und Verknüpfungen durchführen zu können, mussten diese Daten in eine konsolidierte Datenbank übergeführt werden. Dabei musste besonderer Wert auf Nachvollziehbarkeit und Übersichtlichkeit gelegt werden. Aus Kompatibilitätsgründen wurde versucht, die Daten letztlich so bereitzustellen, dass sie mit gängigen Tabellenkalkulationsprogrammen (z. B. MS Excel) bearbeitet werden konnten.

4.1 Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan, NGP (BMLFUW, 2010)

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und die Bundesländer sind für die Datenaufnahme zur Erstellung und Aktualisierung des NGP verantwortlich (WRG, 2011, § 55d). Die erhobenen Datensätze wurden von DI Gerhard Volk (NiT Technisches Büro GmbH) zusammengeführt und vom Umweltbundesamt weiter verwaltet. Vom Umweltbundesamt stammt weiters das Berichtsgewässernetz (BGN). Dieses Netz ist die geometrische Grundlage aller NGP-Daten. Das BGN wird laufend überarbeitet (im Projekt wurde die Version 6 verwendet) und stellt eine bundesweit einheitliche Datengrundlage der österreichischen Gewässer dar (UBA, 2011a). Die Topologie entspricht der tatsächlich vorhandenen Struktur. Damit handelt es sich nicht um eine reine Baumstruktur, bei der sich kleinere Gewässer nur zu größeren vereinigen können, sondern es sind auch Verzweigungen möglich, wo sich ein Fluss in Teilströme aufspaltet (Nebengewässer, Ausleitungen, Überleitungen).

Für das Projekt HYPOLAST wurden nach Autorisierung durch das BMLFUW von DI Volk bzw. vom Umweltbundesamt (UBA) unter anderem die in Tab. 6 angeführten Datensätze zur Verfügung gestellt.

Die bedeutendsten Daten für das Projekt HYPOLAST waren die Informationen zu den Querbauwerken. Von größter Bedeutung für die Auswertungen waren die Lage und die Absturzhöhen der 55.135 Querbauwerke, welche im NGP erfasst sind.

Die Erhebung der hydromorphologischen Parameter im Rahmen des NGP wurde nach einem vom BMLFUW veröffentlichten Leitfaden durchgeführt (BMLFUW, 2008).

Darin wird unter anderem für die Bestimmung der Absturzhöhe von Querbauwerken festgelegt, dass eine Rundung auf 0,1 m (bei Absturzhöhen < 1 m) bzw. 1 m (bei Absturzhöhen ≥ 1 m) erfolgen soll (BMLFUW, 2008, S. 10). Damit ergaben sich für die Fragestellung des HYPOLAST-Projekts neben den zufälligen Messfehlern auch systematische Ungenauigkeiten. Unter der Voraussetzung, dass die Absturzhöhen für den NGP als Fließgewässerbelastung in Bezug auf die Fischpassierbarkeit erhoben wurden, war die geforderte Genauigkeit aber

vollkommen ausreichend. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zur Wasserkraftnutzung wäre eine höhere Genauigkeit allerdings wünschenswert gewesen.

NGP-Daten für HYPOLAST			
Dateiname	Wesentliche projektrelevante Informationen	Datenstand	Anmerkungen
owk_fg (shape-File und xls)	Flussnamen, Schwall, Restwasser	31.01.2010	8942 Linien 17 Attribute
owk_sg (shape-File und xls)	Geometriedaten	31.01.2010	111 Polygone 7 Attribute
owkknoten (shape-File)	Geometriedaten	31.01.2010	9590 Punkte 23 Attribute
routen_prioritaer (shape-File)	Prioritäre Planungsräume	31.01.2010	167 Linien 11 Attribute
gewseg_aktuell (shape-File)	Geometriedaten	31.12.2009	29616 Linien 46 Attribute
routen_aktuell (shape-File)	Geometriedaten, Flussnamen	31.12.2009	3967 Linien 29 Attribute
seen_aktuell (shape-File)	Geometriedaten	31.12.2009	149 Polygone 26 Attribute
teilabschnitt_fischregionen (shape-File)	Fischregion	31.01.2010	7051 Linien 12 Attribute
belast_fg_querbauw (shape-File)	Absturzhöhen, Bauwerkstypen, Passierbarkeit	01.12.2009	55135 Punkte 27 Attribute
bioregionen (shape-File)	Bioregionen	31.12.2009	58 Polygone 7 Attribute

Tab. 6: Für HYPOLAST verwendete NGP-Daten

Weiters wurden die Daten von den Bundesländern mit unterschiedlichen Verfahren und Genauigkeiten erhoben (VOLK, 2010). Eine vom Autor durchgeführte Stichprobe an einem Fluss in Niederösterreich ergab Abweichungen von über 100 % (Tab. 7).

Absturzhöhe gemäß NGP-Datensatz	Kontrollmessung (Differenz zwischen Ober- und Unterwasserspiegel)	Abweichung (bezogen auf den Wert der Kontrollmessung)
1,5 m	1,83 m	-18%
1,0 m	1,51 m	-34%
2,0 m	1,26 m	59%
3,0 m	1,80 m	67%
3,0 m	1,09 m	175%

Tab. 7: Erste Stichprobe der Absturzhöhenwerte

Die Geometrieinformationen der Fließgewässer und Seen wurden für die Zuordnung der Bauwerke zu den entsprechenden Gewässern benötigt. Weitere Datensätze ermöglichten eine Bewertung der potentiellen Kraftwerksstandorte nach ökologischen und wirtschaftlichen Kriterien.

4.2 Hydrologischer Atlas Österreichs, HAÖ (BMLFUW, 2007)

Der Hydrologische Atlas Österreichs dient der Darstellung der österreichischen Hydrologie. Er wurde vom BMLFUW in Auftrag gegeben und unter der Projektleitung des Instituts für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau (IWHW) der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) erstellt. Der HAÖ ist sowohl in gedruckter Form als auch digital erhältlich.

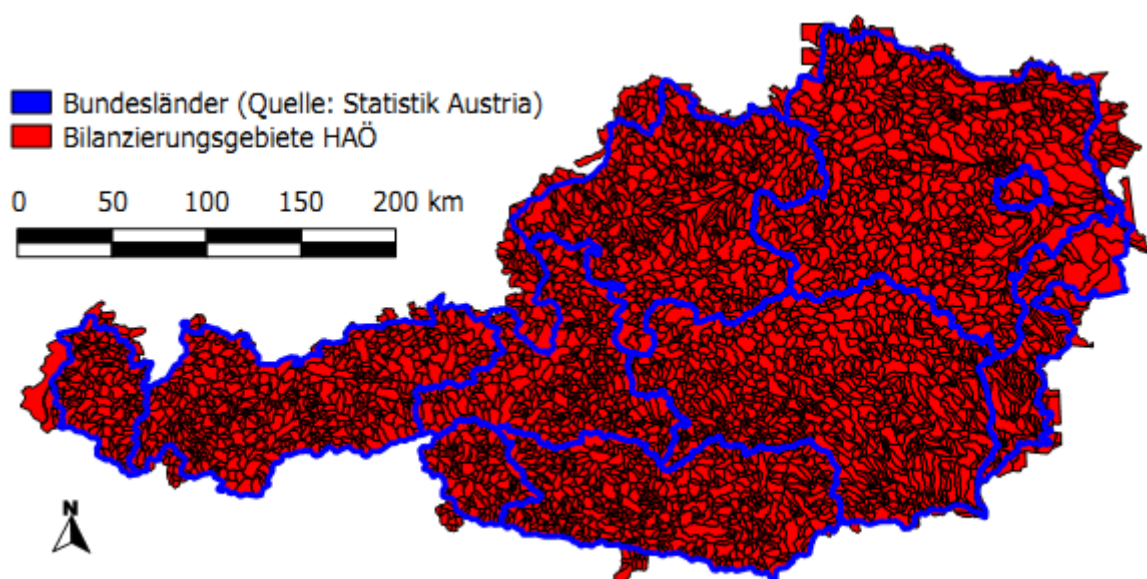


Abb. 12: Bilanzierungsgebiete des HAÖ

Im Wasserbilanzmodell des HAÖ wurden, wie Abb. 12 zeigt, die im Bundesgebiet Österreichs liegenden Einzugsgebiete und einige angrenzende Teileinzugsgebiete berücksichtigt (KLING U. A., 2006; KLING, 2006). Die Auslandsanteile größerer Flüsse wie Inn oder Donau sind hingegen nicht erfasst.

Dem Wasserbilanzmodell liegt ein Gewässernetz zu Grunde, welches eine reine Baumstruktur aufweist. Damit konnten Verzweigungen in Fließrichtung gesehen nicht dargestellt werden. Es ist also nur möglich, dass sich Flüsse stromabwärts vereinigen. Die Gewässersegmente im HAÖ wurden nach einem modifizierten Pfafstetter-Prinzip codiert. So können durch einfache Routinen alle flussaufwärts eines beliebigen Punktes gelegenen Gewässersegmente und Einzugsgebietsflächen bestimmt werden (FÜRST & HÖRMAN, 2009). Allerdings können mit dieser Netzstruktur keine Ausleitungsstrecken entlang von Flüssen oder Überleitungen in andere Einzugsgebiete abgebildet werden.

HAÖ-Daten für HYPOLAST		
Dateiname	Wesentliche projektrelevante Informationen	Anmerkungen
topo3.jpg	Topographische Übersichtskarte mit Flüssen, Städten, wichtigen Straßen	Rasterdaten 2362 x 4297 Pixel
hydroege (shape-File)	Gewässernetz und Flussnamen, Abschnittslängen	11311 Linien 23 Attribute
hydrojunction (shape-File)	Gewässerknoten (Flussmündungen und Messstellen)	11533 Punkte 7 Attribute
wasserbilanz2 (shape-File)	Einzugsgebietsflächen zur Abfluss- berechnung aus den Abflusshöhen	5269 Polygone 36 Attribute
eHYD_Q_Tagesmittel (shape-File)	Abflussmessstellen (HZB-Nr., URL, Position)	544 Punkte 28 Attribute
Q_Rohdaten Files: Exxx.csv	Abflusshöhen die dem jeweiligen Teileinzugsgebiet entstammen	5179 Zeitreihen (Monatswerte) 1961 - 1990
QA_Monatswerte Files: Exxx.csv	Aggregierte Abflusshöhen der Einzugsgebiete	5179 Zeitreihen (Monatswerte) 1961 - 1990

Tab. 8: Für HYPOLAST verwendete HAÖ-Daten

Für die im HAÖ abgebildeten Einzugsgebiete wurden mit dem klimatischen Wasserbilanzmodell COSERO Zeitreihen mit Monatswerten der Abflusshöhen für den Zeitraum von 1961 bis 1990 berechnet (FÜRST U. A., 2005). Darüber hinaus wurden von Prof. DI Dr. Josef Fürst bisher unveröffentlichte Monatswerte für 1951 bis 2000 ermittelt. Mit Hilfe der speziellen Codierung der geometrischen Struktur von Gewässernetz, Einzugsgebietsflächen und der Gewässerknoten (FÜRST & HÖRMAN, 2005) wurden aggregierte Monatswerte für das gesamte Bundesgebiet

berechnet. Im Folgenden werden allerdings auch diese Daten in dieser Arbeit unter dem Begriff „HAÖ-Daten“ zusammengefasst.

Damit liegen mit den HAÖ-Daten vollständige langjährige Monatsreihen der Abflusshöhen für 5179 Einzugsgebiete in Österreich vor. Dem Vorteil der konsistenten Datenbasis steht der Nachteil gegenüber, dass die Einflüsse der Wasserrwirtschaft (Ausleitungen und Überleitungen) und die Beiträge von Auslandseinzugsgebieten nicht berücksichtigt sind.

Eine weitere wichtige Information für das Projekt waren die Daten zu den Wasserstands- und Abflussmessstellen (GODINA, 2007). Vor allem die Internetadressen für die Abflusszeitreihen waren eine große Hilfe für den automatisierten Download der Abflussdaten (siehe Kapitel 4.3).

Weiters wurden für das Projekt HYPOLAST aus dem HAÖ die modellierten Monatswerte der Abflusshöhen und die zugehörige Geometrie herangezogen. Die im Zuge des Projekts verwendeten HAÖ-Daten sind im Überblick in Tab. 8 aufgeführt.

4.3 eHYD

Gemäß § 55o, Abs. 2 (WRG, 2011) ist es die Aufgabe des BMLFUW, die Daten des Wasserkreislaufs Österreichs zu sammeln und zu veröffentlichen. Mit der GIS-Anwendung eHYD (siehe Abb. 13) wird die Veröffentlichung im Internet umgesetzt (<http://gis.lebensministerium.at/ehyd>). Auf dieser Plattform stehen Zeitreihen für rund 600 Abflussmessstellen zur Verfügung (BMLFUW, 2009). Diese Daten werden kostenfrei für die Nutzung zur Verfügung gestellt.

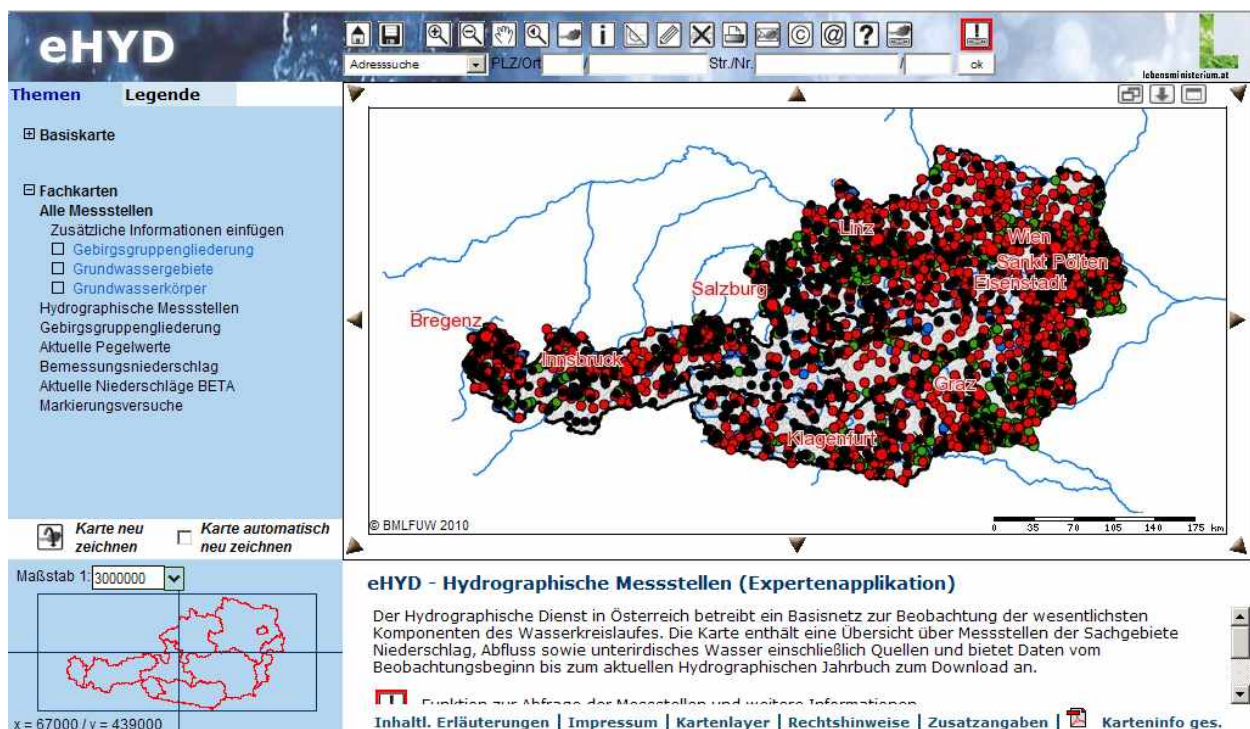


Abb. 13: eHYD-Startseite / Abruf am 17.10.2011

Mit Hilfe einschlägiger Online-Informationen (z.B.: www.vbarchiv.net) wurde ein Makro in Microsoft Excel erstellt, mit welchem auf der Basis der im HAÖ (Kapitel 4.2) angegebenen Internetadressen automatisch alle Abflusszeitreihen herunter geladen werden konnten (siehe Anhang, a). Das Flussdiagramm in Abb. 14 zeigt den Ablauf des Makros. Zu Beginn erfolgt eine Abfrage, die einen Abbruch ermöglicht, falls das Makro versehentlich aufgerufen wurde. Dann wird der Zielordner für die Download-Dateien abgefragt. Danach wird die Spalte mit den Internetadressen der Abflusszeitreihen von oben bis unten Zeile für Zeile abgearbeitet. Sollte eine Datei nicht gefunden werden, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, die bestätigt werden muss. Das Makro wird beendet, sobald ein leeres Feld auftaucht, wo keine Internetadresse angegeben ist.

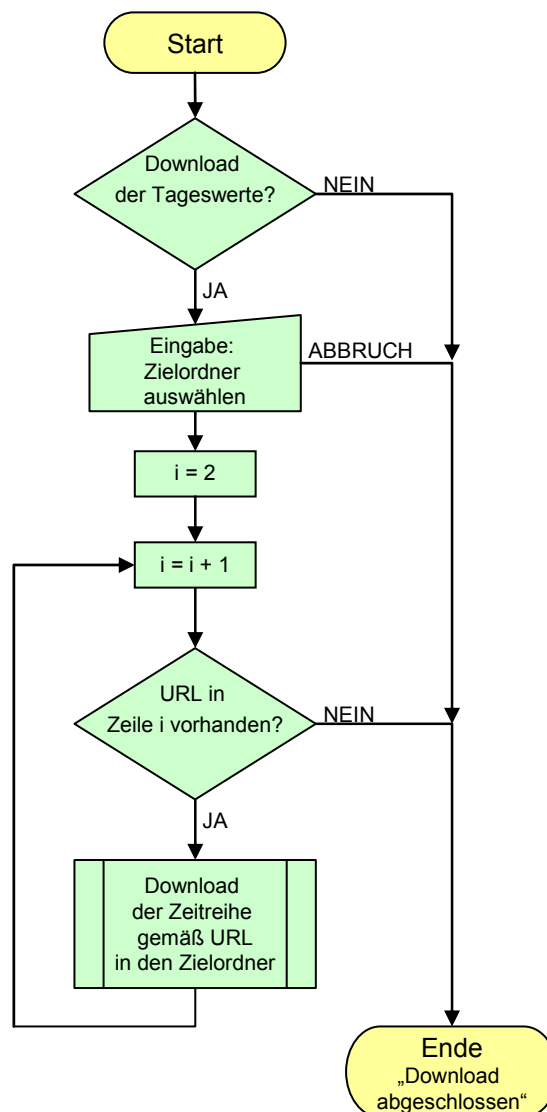


Abb. 14: Flussdiagramm – Download der eHYD-Daten

Im HAÖ sind insgesamt 544 Standorte für Messstellen angegeben. Beim Download stellte sich heraus, dass 17 Zeitreihen nicht mehr verfügbar waren. Bei den Messstellen mit folgenden HZB-Nummern kam es zu Fehlermeldungen: 202242, 207662, 201368, 212050, 208447,

205625, 201533, 209437, 204529, 204958, 206284, 206789, 210849, 211979, 212175, 208330 und 204941.

Die somit 527 verfügbaren Abflusszeitreihen mit den Tagesmittelwerten werden in der Folge in dieser Arbeit als „eHYD-Daten“ bezeichnet.

Der wesentliche Vorteil der eHYD-Daten gegenüber den HAÖ-Daten bezogen auf die gegenständliche Fragestellung ist, dass diese die realen Abflussverhältnisse besser wiedergeben - abgesehen von möglichen Messfehlern an den Standorten. Ein wesentlicher Nachteil ist allerdings, dass der Abfluss nur für etwa ein Zehntel der Standorte, die im HAÖ verfügbar sind, im eHYD abrufbar ist. Damit ist die räumliche Auflösung bei weitem nicht so hoch, wie beim HAÖ. Weiters muss berücksichtigt werden, dass die Messstellendaten unterschiedliche Zeiträume abdecken und teilweise Lücken oder sonstige Beeinflussungen aufweisen.

4.4 Weitere Datenquellen

Zur Visualisierung, für weitergehende Auswertungen und Kontrollen wurden weitere Datenquellen herangezogen. Neben den in der Folge beschriebenen Daten wurden weiters auch einige am Institut verfügbare GIS-Daten für diverse Abfragen verwendet (Gemeindegrenzen, Bezirksgrenzen).

4.4.1 Länder-GIS (online)

Die GIS-Portale der Länder bieten den Zugriff auf verschiedene Informationen wie Luftbilder, Grundstücksgrenzen, Kartendarstellungen, Wasserrechte. Die Luftbilder und vor allem die ÖK50 dienen der Kontrolle der Topologie der Gewässernetze von HAÖ und NGP.

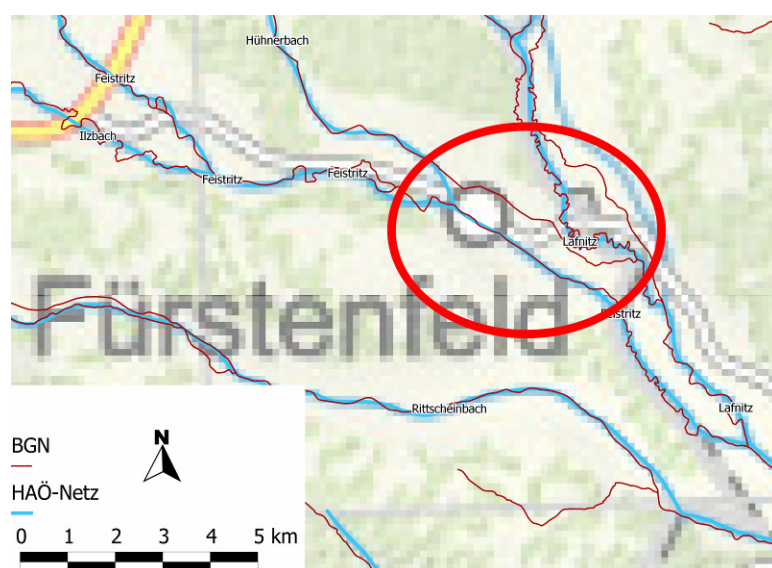


Abb. 15: Unterschiede in der Topologie

Teilweise waren wesentliche Unterschiede in der Gewässerstruktur vorhanden (siehe Abb. 15). In diesem Beispiel mündet der Hühnerbach gemäß HAÖ in die Feistritz, nach dem BGN würde dieser aber in die Lafnitz fließen.

Diese Unterschiede führten dazu, dass die Abflussdaten falsch zugeordnet und damit die Standorte falsch eingeschätzt wurden. Die realen Verhältnisse konnten so mittels visueller Kontrolle teilweise bereits vor Beginn der Felderhebungen ermittelt werden.

Weiters wurden für die Abschätzung des im ursprünglichen Flussbett verfügbaren Abflusses teilweise die Werte aus den Wasserrechten herangezogen. Überdies konnten Ausleitungsbereiche mit Pflichtwasserstrecken genauer bestimmt werden.

Für die Felderhebungen wurden Luftbilder, welche über die GIS-Portale abgerufen wurden, für alle zu erhebenden Standorte an die ErheberInnen zur besseren Orientierung ausgegeben. Bei den GIS-Portalen einiger Länder war es möglich über spezielle Makros die Luftbildausschnitte automatisiert abzurufen. Um den Maßstab und den Bildausschnitt anpassen zu können, wurden bei den Absturzketten (siehe Kapitel 6.2) die Koordinaten des Zentrums, sowie die Ausdehnung in x- und y-Richtung mit Makros in Excel berechnet (Listings im Anhang, k: x_center, y_center, x_ausdehn, y_ausdehn) und dann in das GIS-System importiert. Diese Luftbilder dienten als Grundlage für die Erstellung von Lageplänen bei komplexeren Standorten. Weiters wurden darin bei den Felderhebungen die Aufnahmestandorte und -richtungen der Fotos dokumentiert.

4.4.2 Daten der Netzbetreiber

Die Entfernung zur nächsten Einspeisemöglichkeit in das Stromnetz ist gerade für Kleinwasserkraftwerke ein bedeutender Kostenfaktor und damit für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von großer Bedeutung. In Österreich gibt es über hundert Netzbetreiber (E-CONTROL, 2009), welche jeweils die Daten ihrer eigenen Netze verwalten (z.B.: WIENSTROM, EVN, BEWAG, LINZSTROM, ENERGIE AG, Salzburg AG, TIWAG, VKW, STEWAG).

Deshalb war es leider unmöglich einen Datensatz mit allen in Österreich vorhandenen Netzstrukturen zu erhalten. Allerdings boten einige Netzbetreiber an, die Distanzen zum nächsten Einspeisepunkt für dieses Projekt zu berechnen. Dazu mussten die Standortkoordinaten (im Gauß-Krüger-System) und die Leistung des potentiellen Kraftwerksstandortes zur Verfügung gestellt werden.

4.4.3 Höhenmodell (für kartographische Darstellung)

Die frei verfügbaren Daten der Fernerkundungsmission SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) wurden intern für Visualisierungszwecke verwendet. Die Höhenauflösung dieser Daten beträgt ± 10 m bei einer Rastergröße von 25 m (DLR, 2011). Damit war die Genauigkeit dieser Daten für die Ermittlung von Fallhöhen entlang von Gewässerstrecken nicht ausreichend. Die Fallhöhen entlang von Gewässerstrecken wurden deshalb mit Hilfe der ÖK50 (AMAP, BEV) bzw. mit Höheninformationen der Länder-GIS-Portale abgeschätzt.

4.4.4 OpenStreetMap

Ein wesentlicher Kostenfaktor beim Bau von Kleinwasserkraftwerken ist mitunter die Errichtung der erforderlichen Infrastruktur (Straßen, Wege, Leitungen). Deshalb ist eine interessante Information der Abstand der Standorte zum nächsten Verkehrsweg. Da von staatlicher Seite in Österreich keine umfassenden GIS-Daten zu den Straßennetzen verfügbar waren, mussten andere Alternativen gefunden werden. Kostenpflichtiges Datenmaterial wäre bei diversen Anbietern von Navigationssystemen verfügbar gewesen (Navteq, Teleatlas), allerdings hätten die Kosten für diese Daten das Budget des Projekts stark belastet. Deshalb wurde die Tauglichkeit von kostenfreien GIS-Daten der Plattform OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) untersucht.

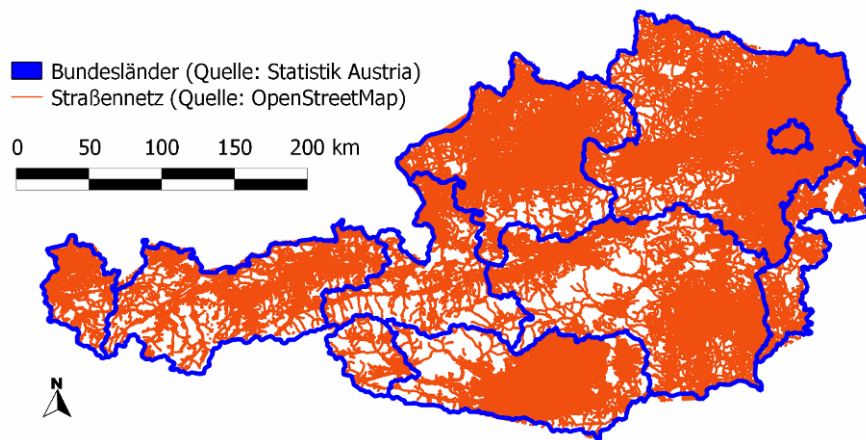


Abb. 16: Straßen- und Wegenetz (OpenStreetMap)

Es stellte sich allerdings heraus, dass die räumliche Auflösung je nach Besiedlungsdichte stark variierte (siehe Abb. 16). Vor allem die dünner besiedelten Gebiete in Westösterreich sind kaum erfasst. Allerdings ist gerade in dieser Region das größte Potential für die Kleinwasserkraft gegeben. Intern wurden diese Daten teilweise für Visualisierungszwecke verwendet.

4.4.5 Felderhebungen

Mit Hilfe der NGP-Daten und der HAÖ-Daten wurde die mögliche erzielbare Leistung für die einzelnen Querbauwerks-Standorte berechnet. Anschließend wurden nach verschiedenen Kriterien interessante Standorte ermittelt, die im Zuge von Felderhebungen detailliert untersucht wurden. Der Ablauf dieser Erhebungen und die dabei erhobenen Daten sind in Kapitel 7 beschrieben.

5. Hydrologie

Um die mögliche Leistung und den Energieertrag für beliebige Standorte berechnen zu können, sind möglichst genaue Informationen zur Wasserführung erforderlich. Mit Hilfe der HAÖ-Daten sowie der eHYD-Daten wurden für die Einzugsgebiete Österreichs sowohl der Mittelwasserabfluss (MQ) als auch die Dauerlinien berechnet.

Die Datenbearbeitung erfolgte vorwiegend in Microsoft Excel, um die Einarbeitungszeiten möglichst gering zu halten. Abfragen und Berechnungsroutinen wurden größtenteils in Visual Basic for Applications (VBA) programmiert.

5.1 Ermittlung von MQ aus den HAÖ-Daten

Im HAÖ standen Monatsreihen der Abflusshöhen für 5179 Einzugsgebiete zur Verfügung. Dabei waren Datensätze für die Abflusshöhen, die aus dem jeweiligen Zwischeneinzugsgebiet stammten verfügbar. Überdies wurden auch Zeitreihen der aggregierten Abflusshöhen zur Verfügung gestellt. Das bedeutet, dass in diesen Zeitreihen die Abflusshöhen als Summe der im jeweiligen Zwischeneinzugsgebiet anfallenden Abflüsse und aller oberhalb liegenden Gebiete angegeben waren.

Für jedes Zwischeneinzugsgebiet existierte somit jeweils eine csv-Datei mit den lokalen Abflusshöhen bzw. eine mit den aggregierten Abflusshöhen.

Die Aufgabe war es, die über viele Dateien verteilten Informationen zusammenzuführen und neben dem mittleren Abfluss auch die Dauerlinie (siehe Kapitel 5.2) für jedes Zwischeneinzugsgebiet zu berechnen. Dies wurde jeweils für die aggregierten wie auch für die einzelnen Zeitreihen durchgeführt. Von der Bedienerseite aus wurde dieser Vorgang in zwei Schritte gegliedert:

- Header-Daten einlesen
- Dauerlinien aus MW berechnen

Mit dem ersten Makro (Programmlisting im Anhang, b) in jener Excel-Datei, die dem Zusammenführen der HAÖ-Abflussdaten diente, wurden die verfügbaren csv-Dateien mit den Monatszeitreihen jeweils geöffnet und die Header-Daten sowie der Datenbereich in eine Excel-Tabelle kopiert. Damit erhielt man eine Tabelle, bei der die grundlegenden Informationen zu jedem Zwischeneinzugsgebiet übersichtlich dargestellt und bearbeitbar waren. Zu diesen Informationen zählen der Hydrocode (eine eindeutige Identifikationsnummer innerhalb des HAÖ), die orographische Einzugsgebietsfläche und der Datenbereich (Zeitraum der verfügbaren Daten). Das Flussdiagramm für dieses Makro ist in Abb. 17 dargestellt.

Nach dem Einlesen dieser Header-Daten wurde in den anschließenden Spalten die gewünschten Zeiträume für die Auswertung definiert. Generell wurde für das gesamte Projekt einheitlich die letzte WMO-Klimanormalperiode herangezogen. Diese reicht vom Jahr 1961 bis 1990 (WMO, 2011).

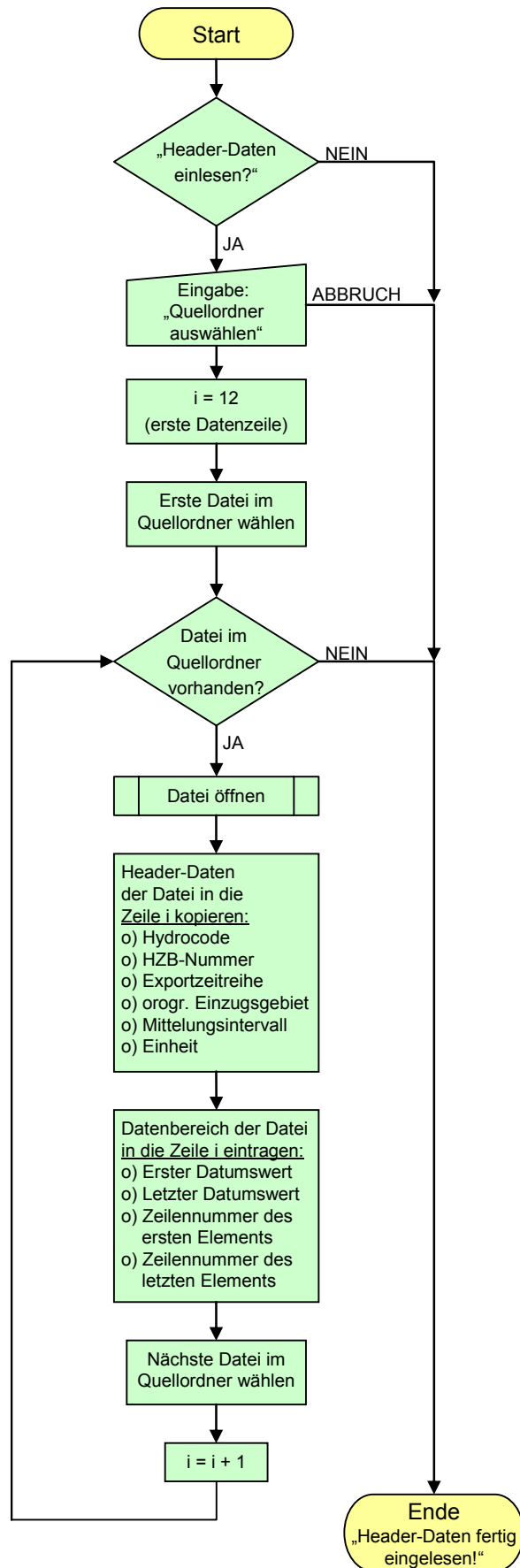


Abb. 17: Flussdiagramm - Einlesen der Header-Daten

Das zweite Makro (Flussdiagramme: Abb. 18 und Abb. 20) in diesem Excel-Dokument diente der Berechnung des mittleren Abflusses aus den Monatszeitreihen der Abflusshöhen. Gleichzeitig wurden auch Dauerlinienwerte berechnet (siehe Kapitel 5.2). In diesem Makro wurde auf die Hydrocodes der zuvor ausgelesenen Header-Daten der csv-Dateien zugegriffen und so eine csv-Datei nach der anderen geöffnet. Alle im gewählten Zeitraum (von September 1961 bis August 1990) liegenden Daten wurden ausgelesen. Dabei wurde die Anzahl der Tage der jeweiligen Monate bestimmt und auf dieser Basis der mittlere Monatsabfluss in m³/s aus den Abflusshöhen in mm und der Einzugsgebietsfläche errechnet (Formel 1).

$$Q_{m,j} = \frac{h_j \cdot 1000 \cdot A}{t_{m,j} \cdot 24 \cdot 3600}$$

$Q_{m,j}$... Mittlerer monatlicher Abfluss (in m³/s)

h_j ... Abflusshöhe gemäß HAÖ im jeweiligen Monat (in mm)

A ... Einzugsgebietsfläche (in km²)

$t_{m,j}$... Anzahl der Tage des betreffenden Monats (in d)

Formel 1

Diese Abflusshöhen und die Monatslängen wurden als Datenpaare (Records) in einem Array temporär abgespeichert. Dieses Array wurde als Basis für die Dauerlinienberechnung (siehe Kapitel 5.2) als auch für die Berechnung des mittleren Abflusses (MQ) verwendet. Die Berechnung von MQ erfolgte gewichtet nach der Dauer der jeweiligen Monate (Formel 2).

$$MQ = \frac{\sum_{j=1}^n Q_{m,j} \cdot t_{m,j}}{\sum_{j=1}^n t_{m,j}}$$

MQ ... Mittlerer Abfluss (in m³/s)

$Q_{m,j}$... Mittlerer monatlicher Abfluss (in m³/s)

$t_{m,j}$... Anzahl der Tage des betreffenden Monats (in d)

Formel 2

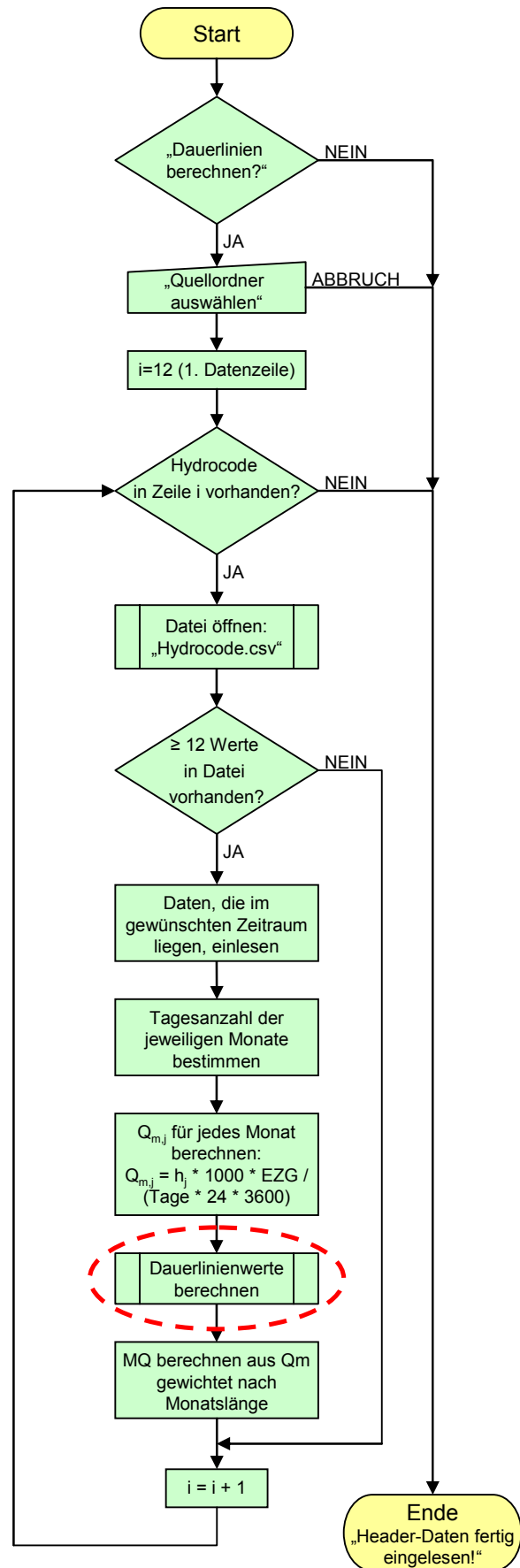


Abb. 18: Flussdiagramm - Berechnung von MQ und Dauerlinien aus den HAÖ-Daten

Für die mittleren Abflüsse der einzelnen Zwischeneinzugsgebiete (MQ_e) ergaben sich in einigen Regionen Ostösterreichs negative Werte. In diesen ist offenbar die Verdunstung größer als der Niederschlag, sodass der Abfluss aus diesen Gebieten geringer ist als der Zufluss.

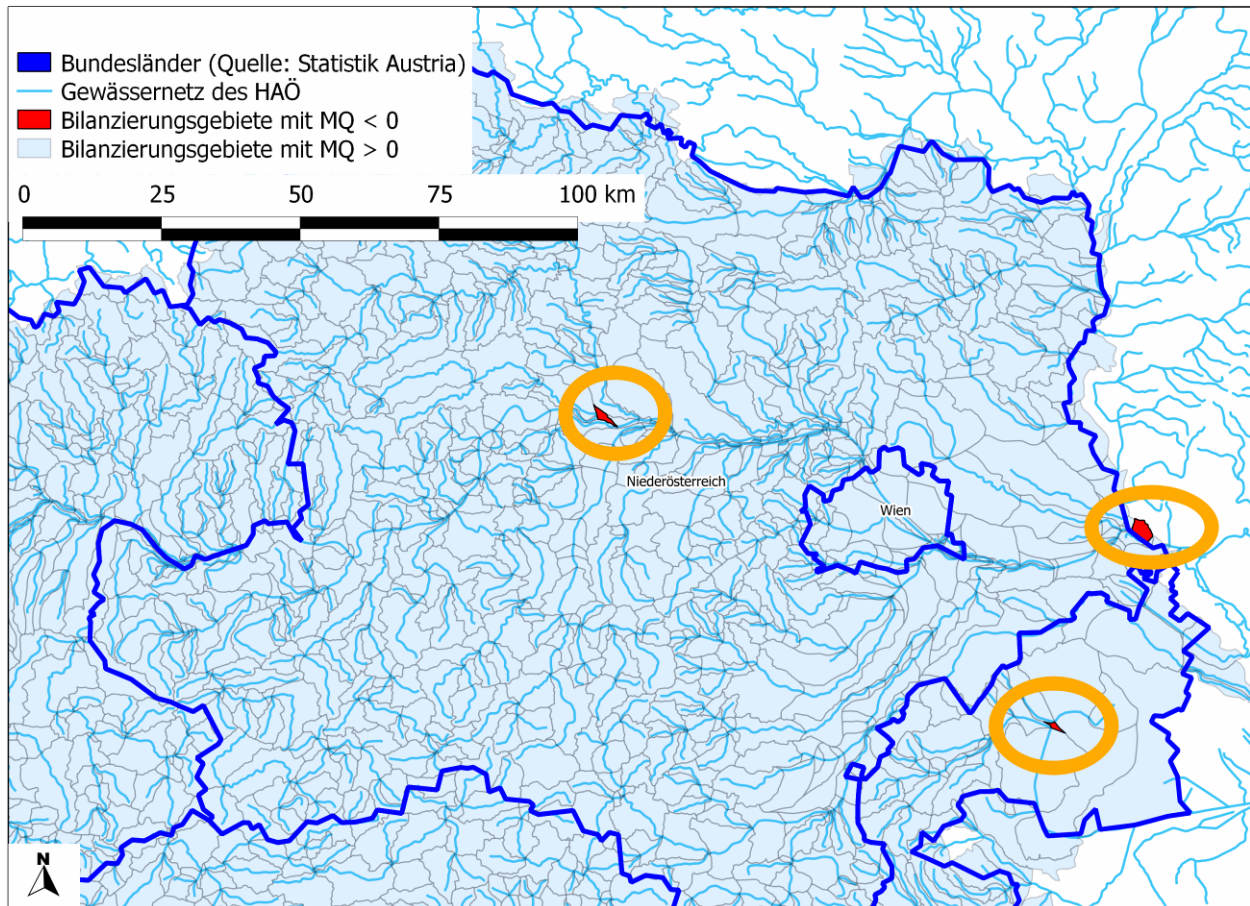


Abb. 19: Bilanzierungsgebiete mit $MQ < 0$

5.2 Dauerlinien aus den HAÖ-Daten

Ausgehend von den Arrays mit Datenpaaren, welche jeweils die Tagesanzahl der jeweiligen Monate und die zugehörigen mittleren monatlichen Abflusswerte für ein Zwischeneinzugsgebiet beinhalteten, wurden die Dauerlinienwerte des Abflusses berechnet. Diese Berechnung ist ein Programmteil des Makros „Dauerlinie_MW_Sub“ (Abb. 18 und Anhang, b), welcher in Abb. 20 detailliert als Flussdiagramm dargestellt ist.

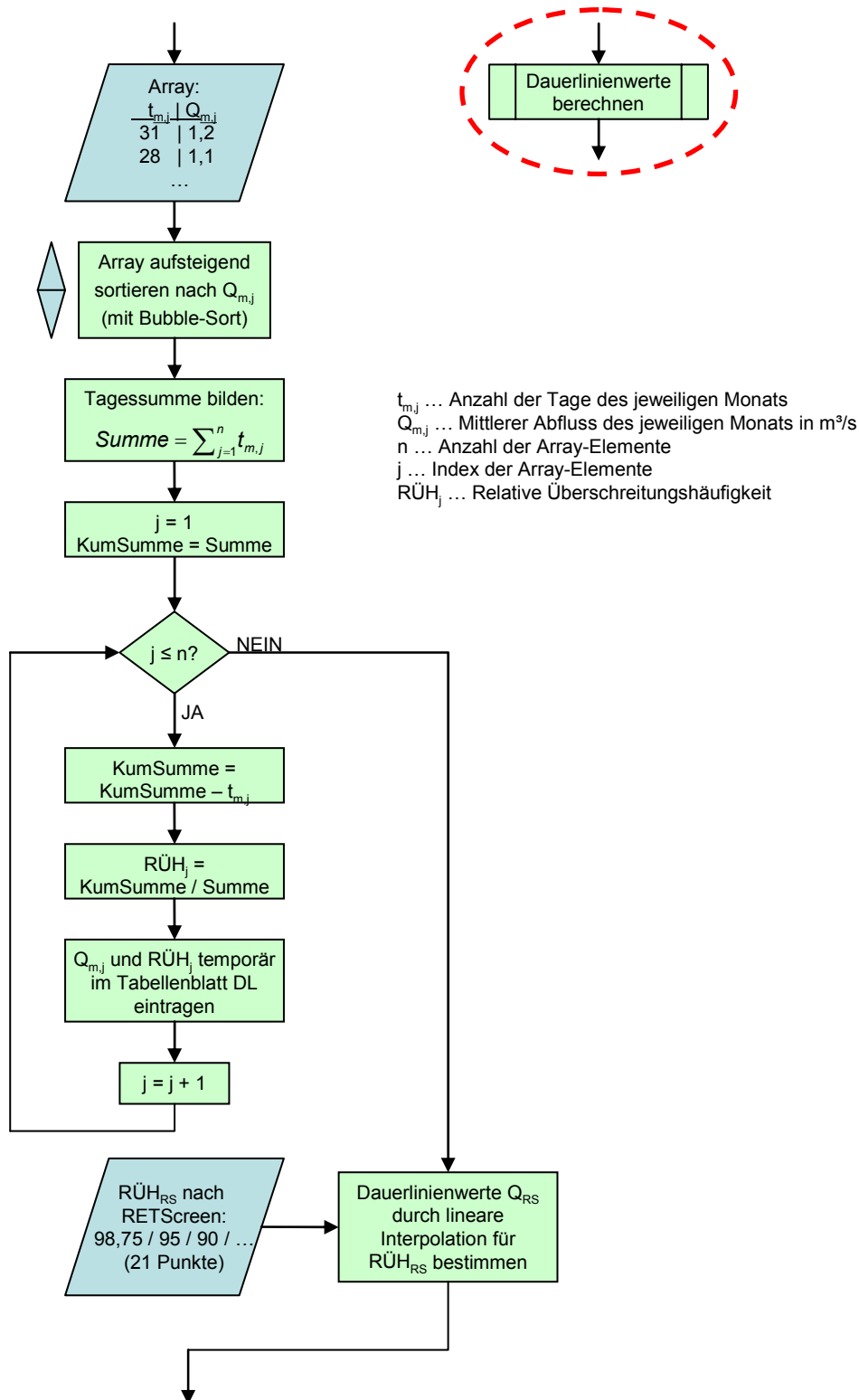


Abb. 20: Flussdiagramm - Berechnung der Dauerlinienwerte aus den HAÖ-Daten

Für die Berechnung der Dauerlinien wurde die von RETScreen International beschriebene Methode angewendet. RETScreen ist ein Projekt unter der Leitung des kanadischen Umweltministeriums (Natural Resources Canada), um die Nutzung erneuerbarer Energieträger (Renewable energy technologies – RETs) zu fördern. Unter anderem wurde im Zuge des

RETScreen-Projekts ein Softwarepaket entwickelt, welches einfache Machbarkeitsstudien für die Nutzung erneuerbarer Energien unterstützt. In der detaillierten Beschreibung dieser Software ist unter anderem das Verfahren zur Ermittlung von Dauerlinien dokumentiert, um den Ertrag aus der Wasserkraft abschätzen zu können. (NATURAL RESOURCES CANADA, 2005)

Die Dauerlinie wird dabei mit 21 Punkten angenähert. Die vorgegebenen Überschreitungshäufigkeiten reichen von 0 bis 100 % in 5 %-Schritten (siehe Abb. 21).

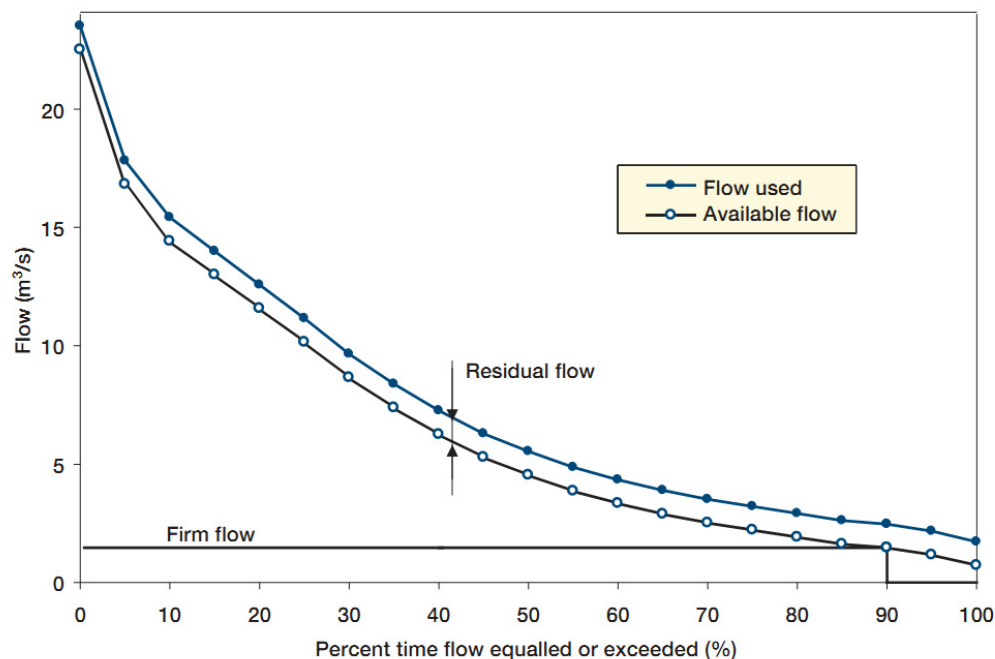


Abb. 21: Beispiel einer Dauerlinie nach RETScreen (NATURAL RESOURCES CANADA, 2005, HYDRO.18)

Jeder definierte Punkt entlang der Kurve repräsentiert somit einen Bereich von $\pm 2,5$ %. Nur die Werte an den Grenzen (Q_0 und Q_{100}) decken demnach nur 0 bis 2,5 % bzw. 97,5 bis 100 % ab. Als Zentralwert für die lineare Interpolation dieser zwei Punkte wurde deshalb ein Wert von 1,25 % bzw. 98,75 % angenommen. Damit wurde verhindert, dass durch eine Extrapolation über den Datenbereich hinaus (auf 0 bzw. 100 %) unrealistische Werte erzeugt werden. Im Makro wurde für jeden Abflusswert die relative Überschreitungshäufigkeit ($RÜH_j$) bestimmt. Durch lineare Interpolation für die vorgegebenen Überschreitungshäufigkeiten nach RETScreen ($RÜH_{RS}$) wurden in der Folge die entsprechenden Abflusswerte Q_{RS} berechnet.

Grundsätzlich werden Dauerlinien aus täglichen Abflusswerten bestimmt. Im HAÖ waren aber nur Monatswerte verfügbar. Damit konnten in den so berechneten Dauerlinien extreme Hochwasser- bzw. extreme Niedrigwasserereignisse nicht abgebildet werden. Hochwasserwellen dauern beispielsweise oft nur wenige Stunden oder Tage an (siehe Abb. 22), sodass diese bei einer Mittelung auf Monatswerte nicht mehr aufscheinen.

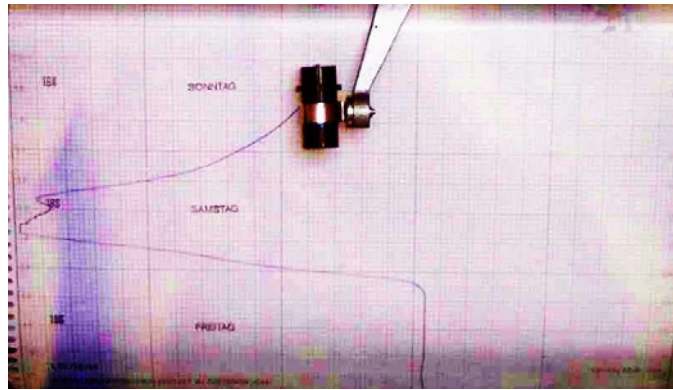


Abb. 22: Typische Hochwasserwelle - aufgezeichnet von einem Pegelschreiber an der „Großen Tulln“

Der typische Zusammenhang zwischen Dauerlinien (FDC) aus Monatsreihen und aus Tagesreihen wird in Abb. 23 gezeigt (SMAKHTIN, 2000). Smakhtin untersuchte auch, ob die Lage des Schnittpunktes (PCROSS) der beiden Dauerlinien einen signifikanten Zusammenhang mit anderen Parametern aufweisen würde. Es konnten aber keine Abhängigkeiten zu PCROSS nachgewiesen werden.

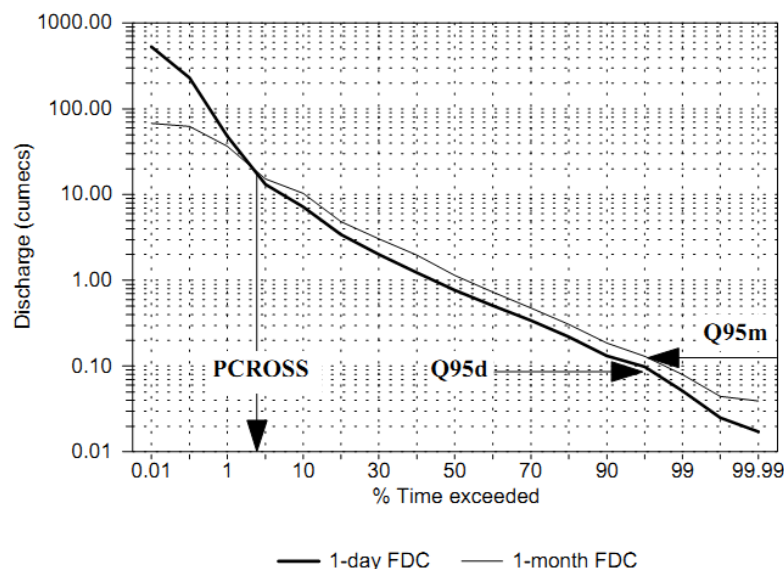


Abb. 23: Dauerlinien (FDC) des Mooi Flusses (Südafrika) aus Monats- und Tagesreihen (SMAKHTIN, 2000)

5.3 Plausibilitätskontrolle der eHYD-Daten

Von der eHYD-Plattform wurden die Tagesreihen des Abflusses abgerufen (siehe Kapitel 4.3). Somit lagen 527 csv-Dateien vor, die auf Plausibilität geprüft werden mussten. Diese Prüfung sollte teilautomatisiert erfolgen. Lücken in den Datensätzen konnten leicht automatisch ermittelt werden. Um aber Trends feststellen zu können wurde für jeden Standort aus der entsprechenden csv-Datei ein Diagramm mit der Ganglinie erstellt. Damit war eine rasche visuelle Prüfung möglich. In diesen Diagrammen wurde neben verschiedenen Zusatzinformationen auch der 5-Jahres-Mittelwert dargestellt.

Die Berechnungen, Kontrollen und die Generierung der Diagramme erfolgten mit VBA-Makros in einer Excel-Datei. In diese Datei wurden die Sachdaten zu den Messstellen des HZB aus dem HAÖ (Shape-file: eHYD_Q_Tagesmittel, siehe Kapitel 4.2) importiert. Die Makros konnten mit Buttons von einem Tabellenblatt namens „Makros“ aus aufgerufen werden (Abb. 24). Im Folgenden sind diese Makros näher beschrieben.

	A	B	C	D	E	F
1	Header-Daten einlesen					
2						
3						
4	5-Jahres-Mittelwerte berechnen					
5						
6						
7	Ganglinien zeichnen			von Zeile:	Anzahl Diagramme:	
8				12	3	
9						
10	Diagramme löschen					
11						
12						
13	Dauerlinien aus TW berechnen					
14						

Abb. 24: Ausschnitt aus dem Tabellenblatt "Makros" der Datei "Alle_Tagesreihen_von_eHyd_V01-02.xlsm"

5.3.1 Einlesen der Header-Daten aus den Tagesabflussreihen von eHYD

Mit dem Makro „Header-Daten einlesen“ (Read_Header_Sub() – siehe Anhang, c) wurden zu Beginn die Stammdaten aus den csv-Dateien ausgelesen und in das Tabellenblatt „Messstationen“ übertragen. Das Flussdiagramm in Abb. 26 zeigt den wesentlichen Ablauf dieses Makros. Dazu wurden nacheinander die jeweiligen csv-Dateien mit den Tagesabflussreihen geöffnet. In diesen Dateien befinden sich im Headerbereich Parameterbezeichnungen (z. B. „orogr.Einzugsgebiet [km²]:“) und die zugehörigen Parameterwerte (z. B. der Wert für die Einzugsgebietsfläche in km²). Da bei manchen Stammdaten Änderungen dokumentiert sein können (z. B. Pegelnullpunkt oder Geographische Koordinaten), sind die Header-Daten nicht eindeutig einem Zellbezug zuordenbar (siehe Abb. 25). Je nach Anzahl dieser dokumentierten Veränderungen, können sich die nachfolgenden Felder entsprechend verschieben. Weiters wurde festgestellt, dass sich vor oder nach den Parameterbezeichnungen eine variable Anzahl von Leerzeichen befinden kann. Deshalb wurden die Routinen für das Einlesen der Parameterwerte so programmiert, dass in den csv-Dateien nach den jeweiligen Parameterbezeichnungen gesucht wurde und dann die zugehörigen Parameterwerte in der entsprechenden Zeile eingelesen wurden. Dabei wurde die Suche so programmiert, dass die Leerzeichen in den Bezeichnungen ignoriert wurden.

	A	B	C	D
1	Messstelle:	Wald i. Pzg.		
2	HZB-Nummer:	203026		
3	HD-Nummer:			
4	DBMS-Nummer:	5001002		
5	Gewässer:	Salzach		
6	Sachgebiet:	OWF		
7	Dienststelle:	HD-Salzburg		
8	Messstellenbetreiber:	Salzburg AG für Energie, Verkehr und Telekommunikation		
9	orogr.Einzugsgebiet [km²]:	185,4		
10	Pegelnullpunkt:			
11	gültig seit:	Höhe [m ü.A.]:		
12	01.01.1976	863,06		
13	01.04.1990	858,66		
14	Geographische Koordinaten:			
15	gültig seit:	Länge (Grad,Min,Sek):	Breite (Grad,Min,Sek):	
16	01.01.1901	12 13 31	47 14 38	
17	01.04.1990	12 13 59	47 14 38	
18	Exportzeitreihe:	Abfluss,I,MIT,T,1,A,Z,0,,		
19	Exportqualität:	MAXQUAL		
20	Einheit:	m³/s		
21	Exportzeitraum:	Beginn der ZR	bis	01.01.2008 00:00
22	Der Intervallwert gilt bis zum nächsten Zeitpunkt mit einem Wert oder Lücke			
23	Werteformat:	wertabh. (Q)		
24	Werte:			
25	01.01.1951 00:00	1,36		
26	02.01.1951 00:00	1,2		
27	03.01.1951 00:00	1,6		
28	04.01.1951 00:00	1,52		
29	05.01.1951 00:00	1,52		
30	06.01.1951 00:00	1,44		
31	07.01.1951 00:00	1,52		
32	08.01.1951 00:00	1,52		

Abb. 25: Auszug aus einer Tagesabflusszeitreihe des HZB (Download einer csv-Datei von eHYD)

Wenn zusätzliche Werte für die Pegelnullpunkte und die Geographischen Koordinaten vorhanden waren, wurden diese ebenfalls eingelesen. Im Makro war vorgesehen, dass zehn Datenpaare mit Gültigkeitsdatum und Pegelnullpunkt, sowie fünf Datenpaare mit Datum und Koordinaten eingelesen werden konnten.

Weiters wurde der Datenbereich (Zeilennummern und Datumswerte) ermittelt, indem der Begriff „Werte:“ in den csv-Dateien gesucht und dann das letzte nicht leere Datumsfeld bestimmt wurde.

Aus den Abflusszeitreihen wurde der Maximalwert, der Minimalwert und der Mittelwert berechnet, sowie die erste und die letzte auftretende Lücke, wenn vorhanden, mit dem zugehörigen Datum ausgegeben.

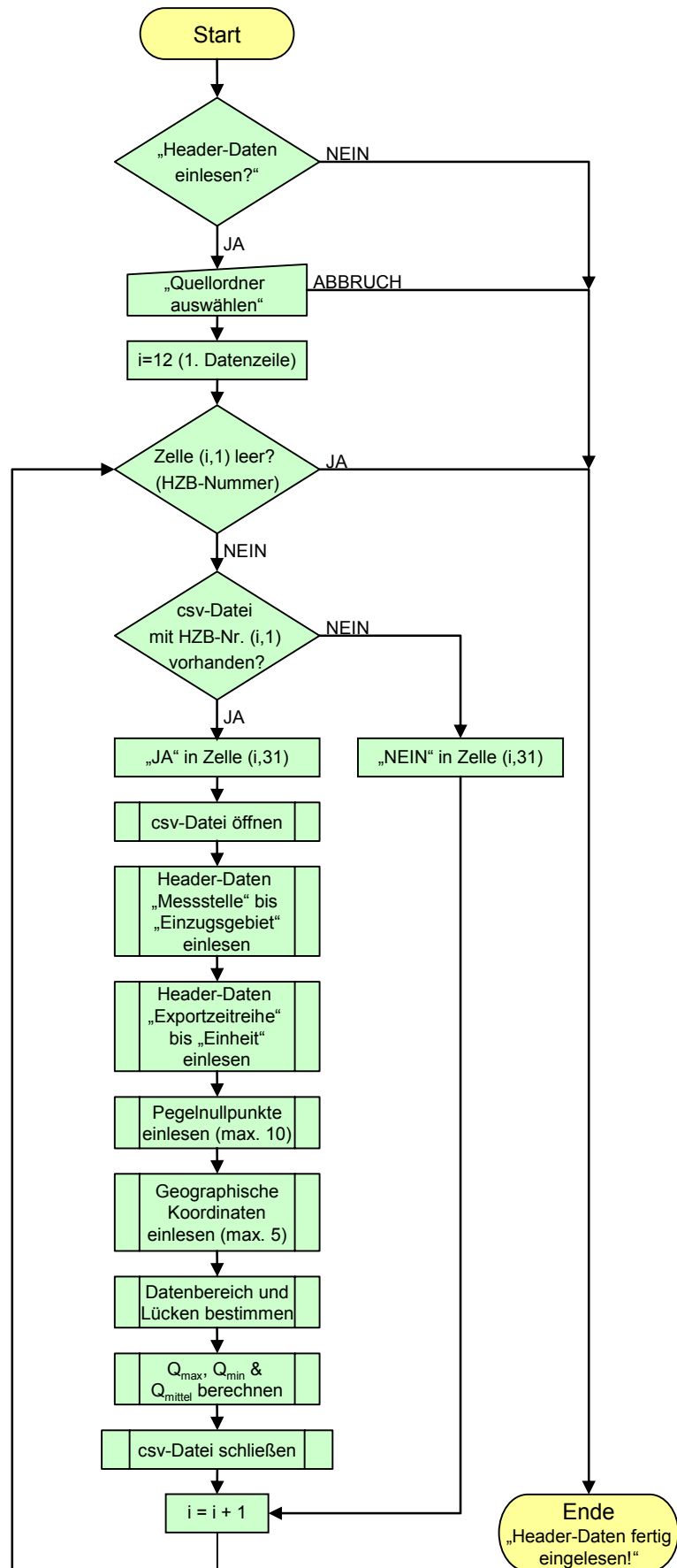


Abb. 26: Flussdiagramm - Header-Daten der eHYD-Dateien einlesen

5.3.2 5-Jahres-Mittelwerte (MQ5) berechnen

Um die Tageszeitreihen des Abflusses der eHYD-Daten leichter auf Trends überprüfen zu können, wurden für alle Zeitreihen Mittelwerte für jeweils fünf Jahre gebildet (MQ5).

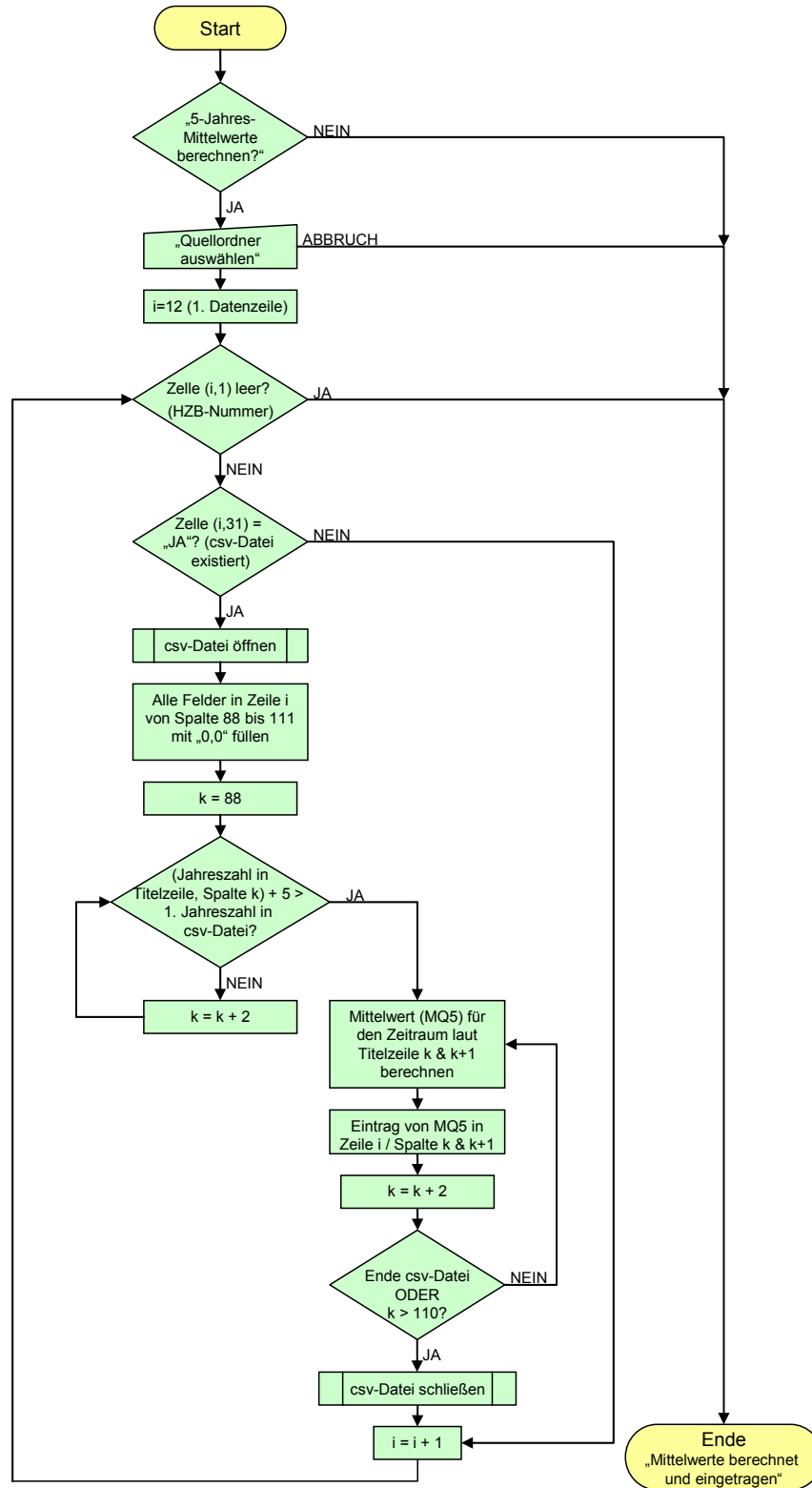


Abb. 27: Flussdiagramm - MQ5 berechnen

Diese Ergebnisse wurden in weiterer Folge in den Diagrammen mit den Ganglinien gemeinsam dargestellt. Damit konnten signifikante Trends leicht festgestellt werden.

Das Makro für die Berechnung der MQ5-Werte (Flussdiagramm: siehe Abb. 27) griff auf die vom vorigen Makro (Kapitel 5.3.1) eingelesenen Daten zurück. So wurden die Dateinamen der zu öffnenden csv-Dateien aus den in der Tabelle zusammengestellten Informationen generiert. Die Bereiche innerhalb der csv-Dateien, in welchen sich die Abflussdaten befanden, wurden ebenfalls mit dem vorigen Makro ermittelt. Damit konnte der Datenbereich direkt angewählt werden. Dies setzte allerdings voraus, dass nach dem Einlesen der Header-Daten an den csv-Dateien der eHYD-Daten nichts mehr geändert werden durfte.

Die unterschiedlich langen Zeitreihen der online verfügbaren eHYD-Daten lagen alle innerhalb eines Zeitraumes vom 01.01.1951 bis 31.12.2007. Deshalb wurde in der Titelzeile für die Berechnung der MQ5-Werte ein entsprechender Bereich vorgesehen. Es wurden jeweils der erste und der letzte Datumswert der jeweiligen Fünf-Jahres-Periode eingetragen; beginnend mit dem 01.01.1951 bis zum 31.12.2005 (11 x 5 Jahre), und der letzten kürzeren Periode vom 01.01.2006 bis zum 31.12.2007. Für die so definierten Perioden wurde jeweils der mittlere Abfluss mit dem hier beschriebenen Makro „Mittelwerte_berechnen_Sub()“ (siehe Anhang, c) bestimmt. Lücken in den Eingangsdaten beeinflussten die Ergebnisse nicht, da sie den Durchschnittswert nicht veränderten.

5.3.3 Ganglinien der eHYD-Daten erstellen

Das nächste Makro („Ganglinien_Sub()“ – Programmlisting siehe Anhang, c bzw. Flussdiagramm in Abb. 29) in der Datei „Alle_Tagesreihen_von_eHyd_V01-02.xlsm“ diente dem automatischen Erstellen von Ganglinien aus den Tagesreihen der eHYD-Daten.

Auch dieses Makro verwendete die bereits eingelesenen Header-Daten als Basis für das Öffnen und Auslesen der csv-Dateien mit den Tagesreihen.

Beim Versuch alle Ganglinien auf einmal darzustellen, stellte sich heraus, dass die Rechner- bzw. Softwarekapazitäten damit überschritten wurden. Deshalb wurde die Möglichkeit geschaffen einen Datenbereich anzugeben für den die Diagramme erstellt werden sollten. Die entsprechende Zeilennummer bezogen auf das Tabellenblatt „Messstationen“ (mit der Auflistung der Messstelleninformationen) für das erste zu erstellende Diagramm und die gewünschte Anzahl der Diagramme mussten neben dem Button für das Makro „Ganglinien zeichnen“ vor dem Start eingegeben werden (siehe Abb. 24). So wurden jeweils 48 Diagramme im Tabellenblatt „Ganglinien“ untereinander erstellt und dann konnten diese als pdf-Datei gedruckt und damit die Zwischenergebnisse gesichert werden. Die Größe der Diagramme wurde so gewählt, dass jeweils drei auf einer A4-Seite angeordnet werden konnten.

In den Diagrammen wurden folgende Zusatzinformationen angegeben (als Beispiel dazu siehe Abb. 28):

- Zeilennummer aus dem Tabellenblatt „Messstationen“ **(45)**
- HZB-Nummer - **210799**
- Gewässername - **Enns**
- Messstellenbezeichnung (Ort) – **Liezen (Röthelbrücke)**
- Maximaler Abfluss im Beobachtungszeitraum $Q_{\max}$ – **503 m³/s**
- Mittlerer Abfluss MQ – **64,2 m³/s**
- Minimaler Abfluss im Beobachtungszeitraum $Q_{\min}$ – **11,3 m³/s**
- Grobe Darstellung der Lage der Messstation in Österreich

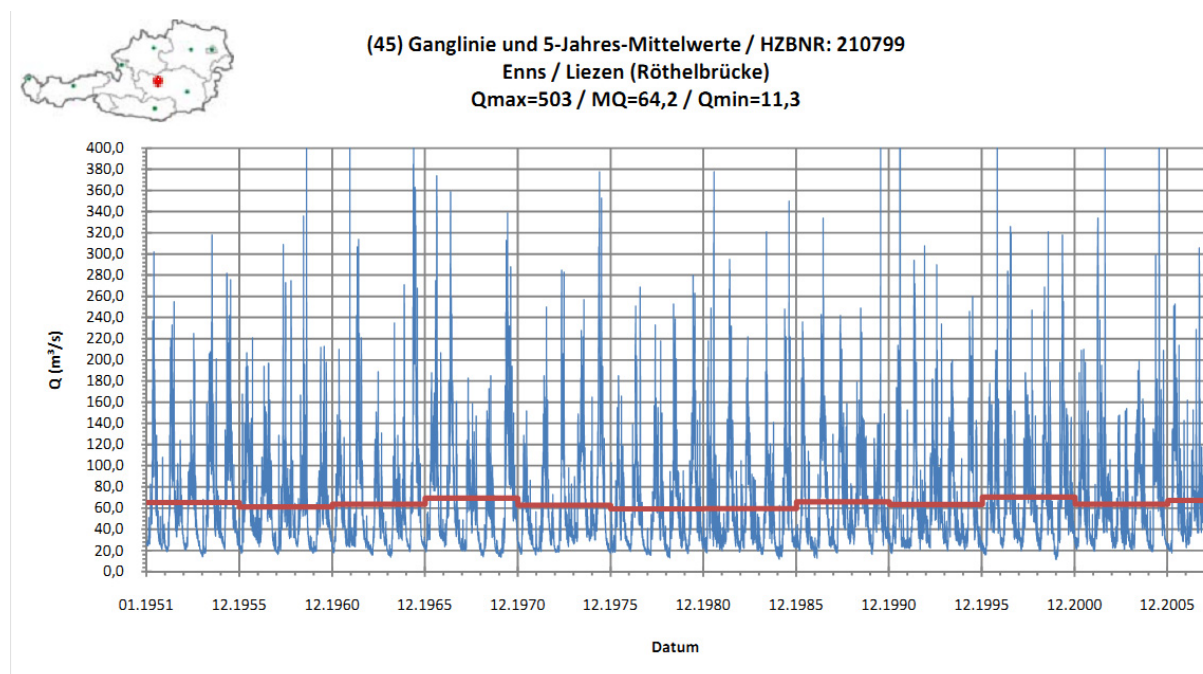


Abb. 28: Automatisch erzeugte Ganglinie aus den eHYD-Daten

Ein wichtiger Punkt bei der Erstellung der Diagramme war die Skalierung der Ordinate (Q). Beim ersten Versuch die Ganglinien so zu skalieren, dass auch die größten Abflusswerte noch dargestellt wurden, waren bei den meisten Messstellen die 5-Jahres-Mittelwerte im Verhältnis so klein, dass eine weitere visuelle Auswertung nicht möglich gewesen wäre.

Bei kleinen Einzugsgebieten mit geringem Mittelwasserabfluss wirken sich lokale Starkregenereignisse stärker aus. Damit ist das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert des Abflusses ($Q_{\max}$) und dem MQ größer als bei großen Einzugsgebieten, die ein höheres MQ aufweisen. Deshalb wurden für die Skalierung sowohl die Werte für MQ als auch für $Q_{\max}$ herangezogen (Formel 3). Die Skalierung wurde so berechnet, dass der Maximalwert der Ordinate jeweils eine einstellige Mantisse und dem entsprechenden Zehner-Exponenten

aufwies. Die Achsenbeschriftung wurde als Vielfaches von 1, 2 oder 5 angepasst. Der Rechengang wird in Formel 3 an einem Beispiel gezeigt. Das entsprechende Diagramm ist in Abb. 28 zu sehen.

$$a = \min\left(MQ \cdot 5; \frac{Q_{\max}}{1,5}\right)$$

$$b = \lg(a) \cdot 10$$

$$\text{int_}a = \frac{b}{10} \text{ (Ganzzahldivision!)}$$

$$\text{int_}b = \frac{a}{10^{\text{int_}a}} \text{ (Ganzzahldivision!)}$$

$$Y_{\text{Intervall}} = \begin{pmatrix} 1/10 & \text{wenn int_}b = 0; 1 \\ 2/10 & \text{wenn int_}b = 2; 3; 4 \\ 5/10 & \text{sonst} \end{pmatrix} \cdot 10^{\text{int_}a}$$

$$Y_{\max} = (\text{int_}b + 1) \cdot 10^{\text{int_}a}$$

MQ ... Mittlerer Abfluss (in m³/s)

Q_{max} ... Maximaler Abfluss im Beobachtungszeitraum (in m³/s)

a, b ... Zwischenvariablen (Gleitkommazahlen)

int__a, int__b ... Zwischenvariablen (ganzzahlige Werte)

Y_{Intervall} ... Hauptintervall für die Ordinate (Beschriftungsintervall)

Y_{max} ... Maximalwert der Ordinate

Beispiel:

Messstelle an der Enns in Liezen (Röthelbrücke) mit Q_{max} = 503 und MQ = 64,2 m³/s

$a = \min(64,2 \cdot 5; 503 / 1,5) = 321$ (Ausgangswert für die Skalierung der Ordinate)

$b = \lg(321) \cdot 10 = 25,07$

$\text{int_}a = \frac{25,07}{10} = 2$ (Zehnerexponent des Ausgangswertes - hier für 321)

$\text{int_}b = \frac{321}{10^2} = 3$ (Erste signifikante Stelle der Mantisse des Ausgangswertes)

$Y_{\text{Intervall}} = (2 / 10) \cdot 10^2 = 20$

$Y_{\max} = (3 + 1) \cdot 10^2 = 400$

Formel 3

Um einen groben Überblick über die Lage jedes Standortes zu erhalten, wurde in die Diagramme jeweils eine kleine Österreichkarte eingefügt, in welche ein roter Punkt bei der Messstellenposition eingezeichnet wurde (Abb. 28). Das Karten-Pixelbild (LEBENSHILFE ÖSTERREICH, 2010) wurde leicht modifiziert und auf eine Breite von 70 Pixeln skaliert.

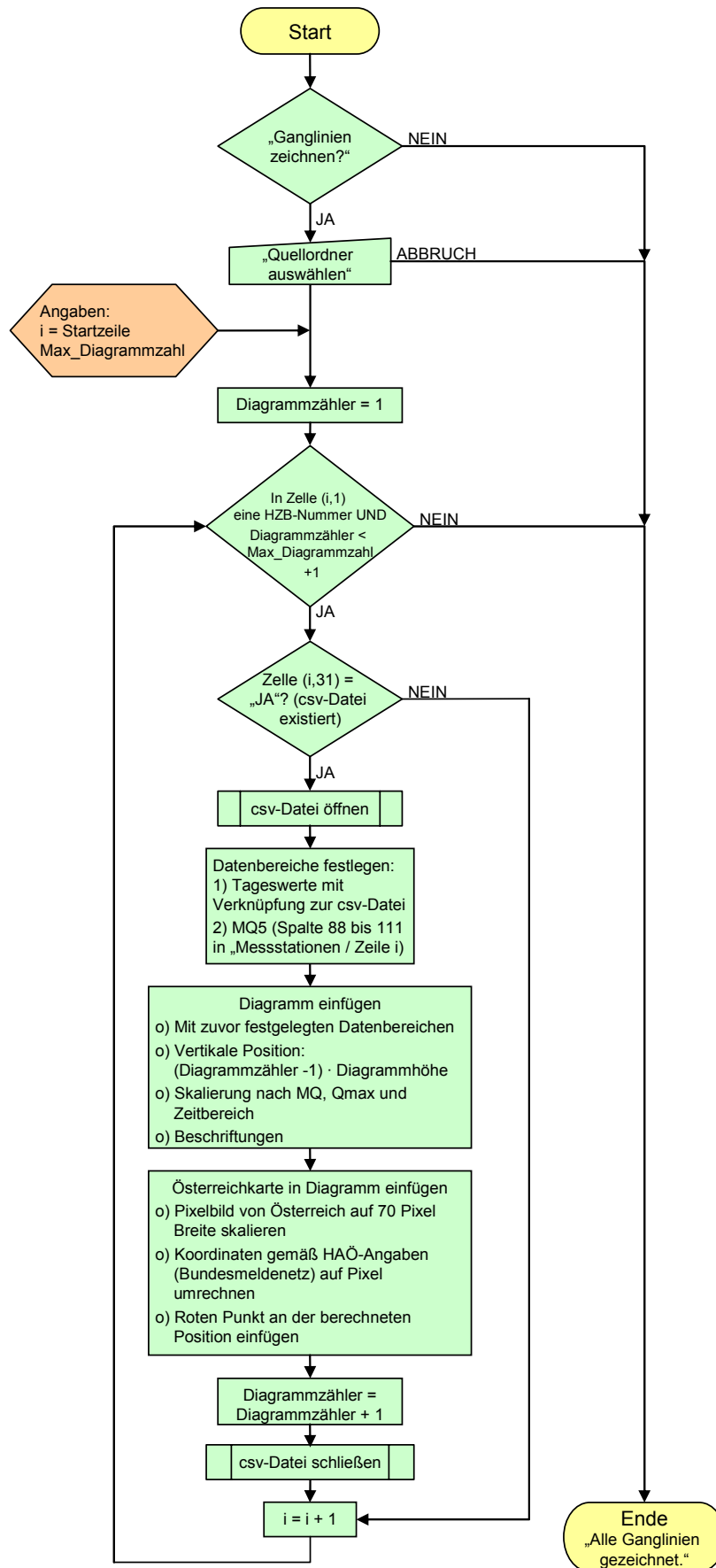


Abb. 29: Flussdiagramm - Ganglinien zeichnen

Die Messstellenkoordinaten wurden aus den Daten des HAÖ entnommen - shape-File: eHYD_Q_Tagesmittel (GODINA, 2007). Unter den Attributnamen XMESS und YMESS ist dort die Position im Lambert-Projektionssystem in Metern angegeben. Diese Werte wurden auf die Pixelwerte umgerechnet (Auszug aus dem Programmlisting im Anhang, c, Makro: „Ganglinien_Sub()“):

```
' umgerechnet auf die Bildkoordinaten:
int_XMess = CInt((sin_XMess - 110000) * 60 / 572000) + 5
int_YMess = 36 - CInt((sin_YMess - 286000) * 35 / 271000)
```

Abb. 30 soll den Vorgang der Koordinatenumrechnung veranschaulichen.

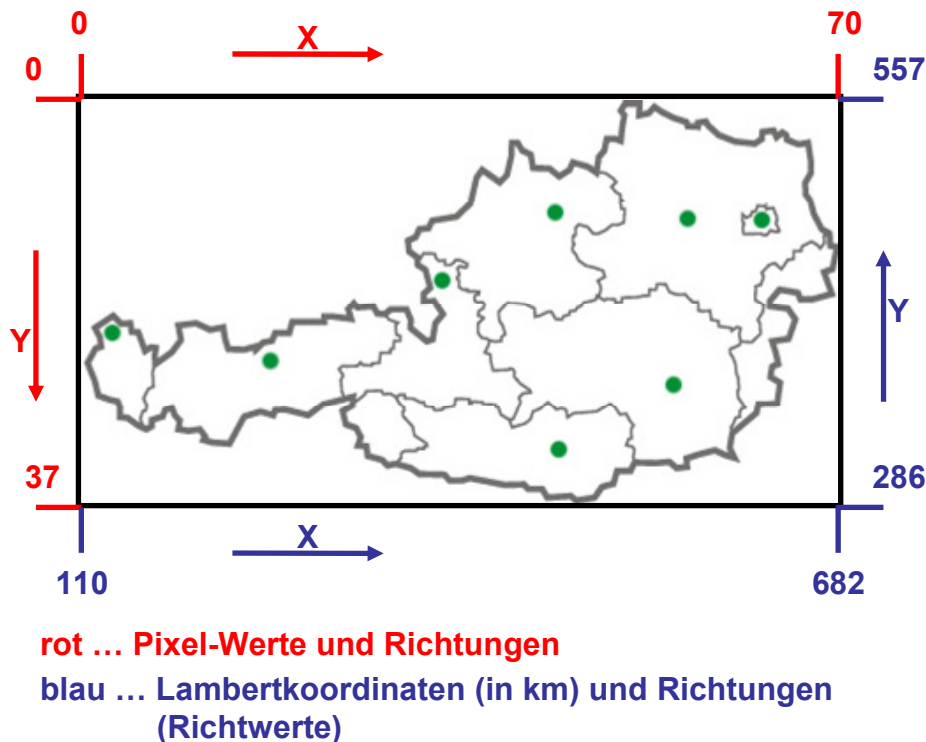


Abb. 30: Österreichkarte als Pixelbild mit Bemaßungen

5.3.4 Diagramme löschen

Es war nicht möglich in Excel alle Ganglinien auf einmal darzustellen (siehe Kapitel 5.3.3). Deshalb wurde immer nur ein Teil der Diagramme generiert und dann als pdf-Datei abgespeichert. Vor dem Erstellen der nächsten Diagramme mussten die vorigen gelöscht werden. Um diesen Vorgang rasch ausführen zu können, wurde dafür ein Makro erstellt (Programmlisting dazu im Anhang, c). Um ein versehentliches Löschen der Diagramme zu verhindern, wurde bei diesem Makro zu Beginn eine Abfrage eingebaut, ob wirklich fortgesetzt werden soll. Folgender VBA-Befehl ermöglichte das vollständige Löschen aller Diagramme in einem Arbeitsblatt:

```
ActiveSheet.ChartObjects.Delete
```

5.3.5 Visuelle Kontrolle der Ganglinien

Vor der Berechnung der Dauerlinien aus den eHYD-Daten, mussten die gültigen Datenbereiche ermittelt werden. Dabei wurden die Diagramme mit den Ganglinien und den 5-Jahres-Mittelwerten (MQ5) visuell auf Trends überprüft. Auf Basis dieser Ergebnisse wurde dann jeweils jener Zeitraum ermittelt, der für weitere Berechnungen herangezogen werden konnte. Abb. 31 zeigt jene Ganglinien, die einen deutlichen Trend aufweisen. Dieser war hauptsächlich auf Einflüsse durch die Wasserwirtschaft (Ausleitungen, Überleitungen) zurückzuführen.

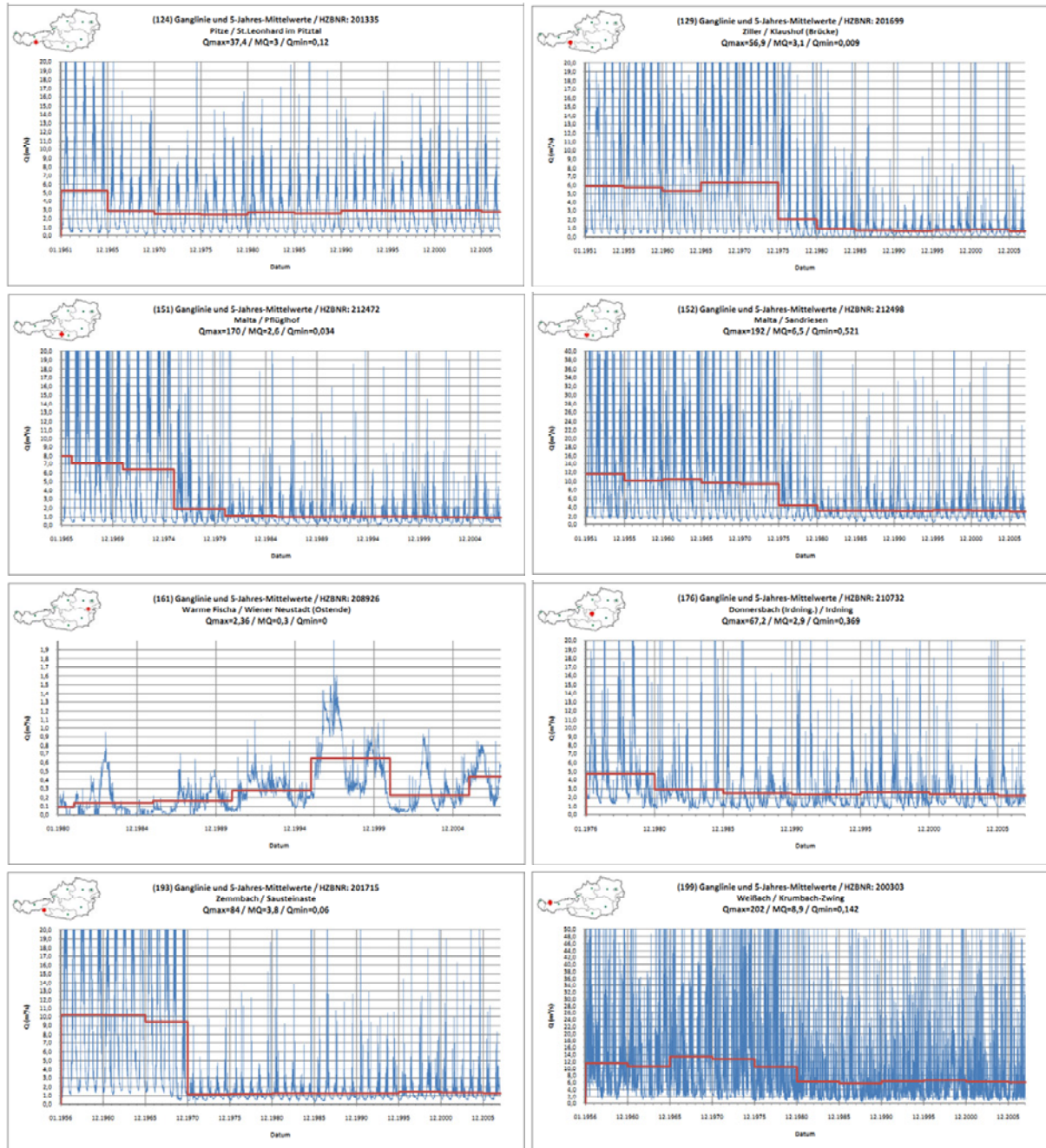


Abb. 31: Ganglinien mit deutlichen Trends

Zeitreihen mit Lücken wurden in weiterer Folge bei der Berechnung der Dauerlinien automatisch berücksichtigt. Deshalb war es nicht erforderlich die Zeitreihen zusätzlich visuell auf Lücken zu überprüfen. Lücken in den Gangliniendarstellungen wären manchmal nur schwer zu erkennen gewesen (Abb. 32).

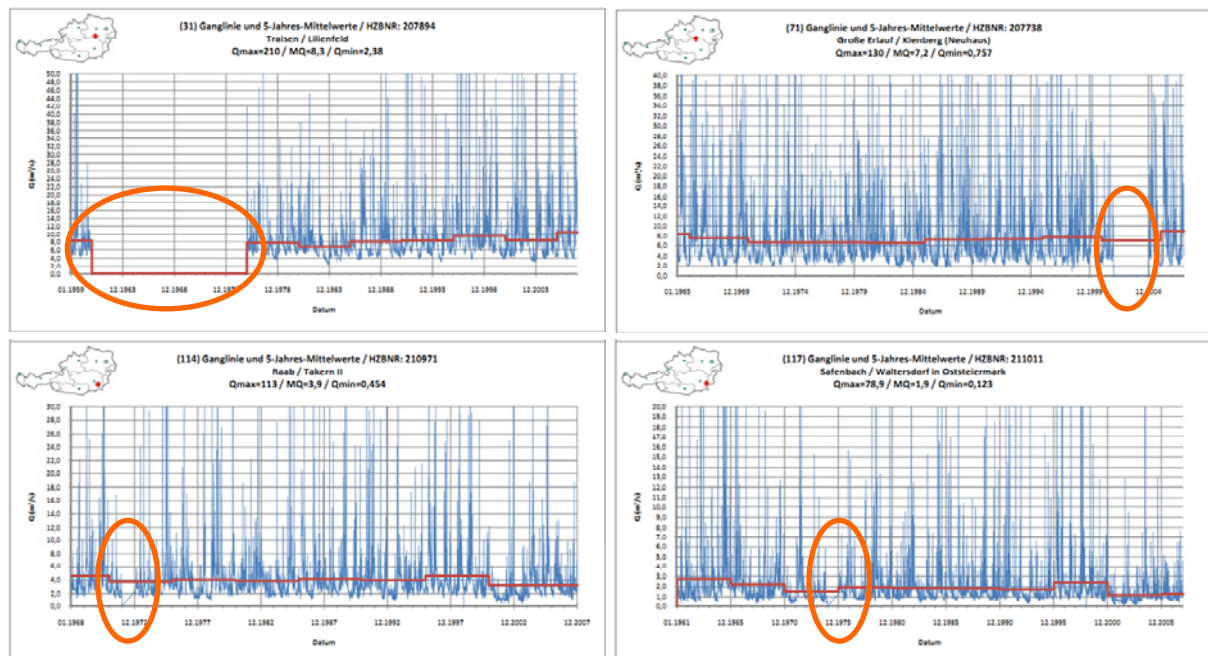


Abb. 32: Einige Ganglinien mit Lücken im Datensatz

Das Makro „Dauerlinien aus TW berechnen“ (Abb. 24) diente der Berechnung von Werten zur Darstellung von Dauerlinien und ihrer Hüllkurven. Diese wurden für alle verfügbaren eHYD-Messstellen mit einer Auflösung von 50 Punkten berechnet. Die Schrittweite wurde dabei in den Randbereichen der Dauerlinie verdichtet, um den stark nichtlinearen Bereich besser abbilden zu können (Abb. 33).

Für die weiteren Berechnungen im Projekt HYPOLAST wurde das Makro „Dauerlinien_Sub()“ (Programmlisting siehe Anhang, c) etwas modifiziert und in die Datei „Alle_Tagesreihen_von_eHyd_21PDL_V02-02.xls“ eingebaut. So wurden zum Beispiel die Dauerlinien mit 21 Punkten etwas gröber aufgelöst. Der Berechnungsvorgang dazu ist im Kapitel 5.4 näher beschrieben.

Dauerlinie / Liezen (Röthelbrücke) / 210799 / 1951 - 2007

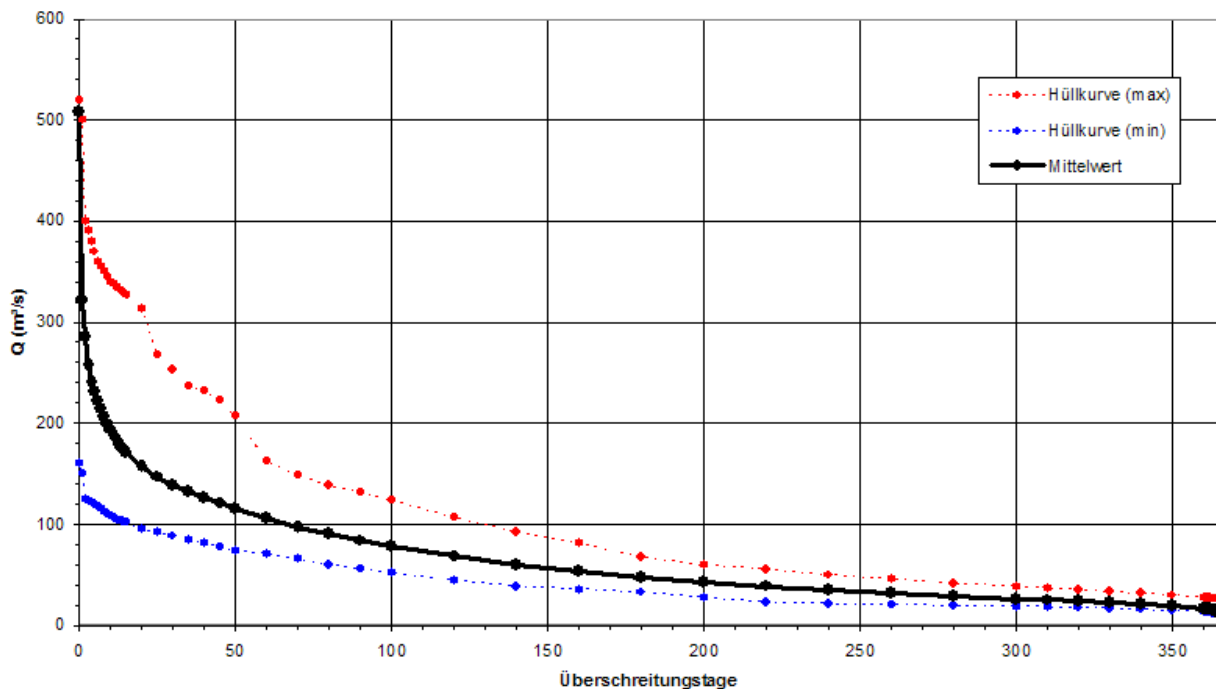


Abb. 33: Dauerlinie mit Hüllkurven durch 50 Punkte dargestellt

5.4 Dauerlinien und MQ aus den eHYD-Daten

Aus den eHYD-Daten wurden die Dauerlinien mit 21 Punkten angenähert (siehe Abb. 21, bzw. Kapitel 5.2). Dies entspricht jener Methode, wie sie im RETScreen-Projekt angewendet wird (NATURAL RESOURCES CANADA, 2005).

In der Datei „Alle_Tagesreihen_von_eHyd_21PDL_V02-02.xls“ wurde ein Makro zur Berechnung der Dauerlinienwerte erstellt (Abb. 34). Das Programmlisting dazu befindet sich im Anhang, d. Das Makro zum Einlesen der Header-Daten (grüner Button in Abb. 34) entspricht dem in Kapitel 5.3.1 näher beschriebenen Programmteil. Neben dem blauen Button zum Aufruf des Makros für die Dauerlinienberechnung musste vor dem Start der gewünschte Auswertungszeitraum angegeben werden. Abb. 35 zeigt den prinzipiellen Aufbau des Makros als Flussdiagramm.

	A	B	C	D	E
1	Header-Daten einlesen				
2					
3				gewählter Zeitraum:	
4	Dauerlinien aus TW berechnen			1961	1990
5					
6					
7					

Navigation: Makros / Messstationen / Vorlage_Dauerlinien / CSV_Daten / Monatswerte

Abb. 34: Ausschnitt aus dem Tabellenblatt "Makros" der Datei "Alle_Tagesreihen_von_eHyd_21PDL_V02-02.xlsm"

Die Inhalte der csv-Dateien mit den Abfluss-Daten wurden temporär in eigenes Tabellenblatt (CSV_Daten) kopiert. Danach wurden die Abflusswerte und die zugehörigen Jahreszahlen als Datenpaare (Records) in ein Array zwischengespeichert. Im Anschluss wurde der gültige Auswertungszeitraum bestimmt, welcher durch die Angaben des Benutzers / der Benutzerin (konkret: 1961 bis 1990) und dem verfügbaren Datenbereich in der jeweiligen csv-Datei determiniert wurde. Die Daten wurden dann Jahr für Jahr ausgewertet und die jeweiligen Überschreitungstage der entsprechenden Abflussklasse zugeordnet. Die Klassenbreiten wurden so gewählt, dass sie bei logarithmischer Darstellung etwa gleich groß sind (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, 1978; MANIAK, 2005). Tab. 9 soll die Klasseneinteilung veranschaulichen.

Für den Bereich kleiner Abflüsse bis 0,030 m³/s wurde eine Klassenbreite von 0,001 m³/s (= 1 Liter/Sekunde) gewählt. Darüber wurden die Klassenbreiten entsprechend der Pegelvorschrift der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser des Bundesministeriums für Verkehr (D) gewählt (MANIAK, 2005). Die größte der 261 definierten Klassen hatte einen unteren Grenzwert von 15.000 m³/s, um damit alle in Österreich auftretenden Abflusswerte zuordnen zu können (Donauhochwässer).

Klasse (unterer Grenzwert) in m³/s	Klassenbreite in m³/s	Beispiele für Klassen im entsprechenden Bereich (unterer Grenzwert) - in m³/s
0,000	0,001	0,000 / 0,001 / 0,002 / ...
0,030	0,002	0,030 / 0,032 / 0,034 / ...
0,060	0,005	0,060 / 0,065 / 0,070 / ...
0,150	0,01	0,15 / 0,16 / 0,17 / ...
0,300	0,02	0,30 / 0,32 / 0,34 / ...
0,600	0,05	0,60 / 0,65 / 0,70 / ...
1,500	0,1	1,5 / 1,6 / 1,7 / ...
3,000	0,2	3,0 / 3,2 / 3,4 / ...
6,000	0,5	6,0 / 6,5 / 7,0 / ...
15,000	1	15 / 16 / 17 / ...
30,000	2	30 / 32 / 34 / ...
60,000	5	60 / 65 / 70 / ...
...	...	...

Tab. 9: Gewählte Klassengrenzen und –breiten für die Berechnung der Dauerlinien

Die Überschreitungswerte als relative Häufigkeiten der Überschreitungstage wurden nur für jene Jahre bestimmt, wo mindestens 335 gültige Werte verfügbar waren. Das heißt, dass jene Jahre, die mehr als 30 Lücken oder Werte mit Abfluss gleich Null nicht ausgewertet wurden.

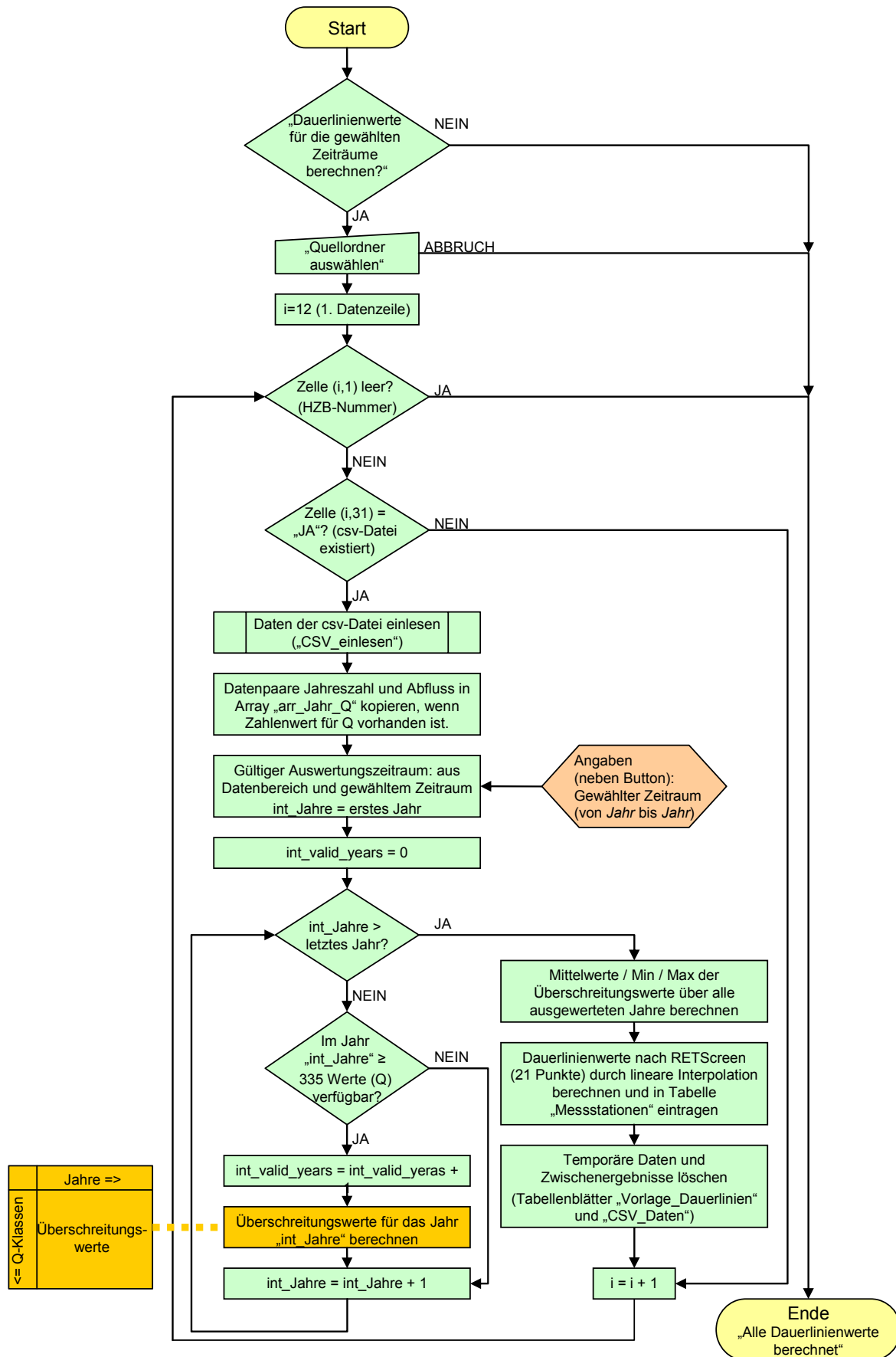


Abb. 35: Flussdiagramm - Dauerlinien aus Tageszeitreihen (eHYD-Daten) berechnen

In der Auswertungstabelle (Tabellenblatt „Messstationen“) wurde neben dem gültigen Auswertungszeitraum (erstes und letztes Jahr) auch die Anzahl der tatsächlich ausgewerteten Jahre in diesem Bereich angegeben. Damit konnten nachträglich mit entsprechenden Filterfunktionen jene Zeitreihen ausgeschieden werden, die wesentliche Lücken aufwiesen.

Nachdem für jedes Jahr mit mehr als 335 gültigen Werten die Überschreitungshäufigkeiten berechnet wurden, erfolgte die Ermittlung der Mittelwerte, der Maximal- und der Minimalwerte der Häufigkeiten für jede Abflussklasse. So wurden die durchschnittliche Dauerlinie (Mittelwerte), sowie die obere und die untere Hüllkurve für jede Messstelle berechnet. Aufgrund der Wahl der Abflussklassen wurden die Dauerlinien abhängig vom Wertebereich der Abflussdaten der Tageszeitreihen mit etwa 50 bis 200 Punkten aufgelöst. Daneben wurde auch für jede Messstelle der mittlere Abfluss im entsprechenden Auswertungszeitraum berechnet.

Aus diesen Dauerlinien- und Hüllkurvenwerten wurden mittels linearer Interpolation jeweils die 21 Abflusswerte für die nach RETScreen definierten Überschreitungshäufigkeiten berechnet. Die Überschreitungshäufigkeiten nach RETScreen sind in Kapitel 5.2 näher beschrieben.

Damit sind für alle rund 500 eHYD-Abflusszeitreihen die Dauerlinienwerte und ihre Hüllkurven verfügbar.

5.5 Kalibrierung der HAÖ-Daten mit den eHYD-Daten

Der Vergleich der mittleren Abflüsse und der Einzugsgebietsflächen von HAÖ und eHYD erfolgte mit Excel in der Datei „Alle_Tagesreihen_von_eHyd_21PDL_V02-02.xls“.

Bei der Kalibrierung der HAÖ-Daten wurde davon ausgegangen, dass mit den eHYD-Daten die tatsächlichen Abflussverhältnisse dokumentiert wurden. Trends und Lücken wurden bei den eHYD-Daten berücksichtigt (siehe Kapitel 5.3.5 und 5.4); mögliche Messungenauigkeiten bei den Abflussmessungen konnten aber im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt werden. In den Ergebnissen des Wasserbilanzmodells des HAÖ sind die Einflüsse der Wasserwirtschaft sowie die Beiträge von Auslandseinzugsgebieten nicht enthalten. Deshalb wurden diese Abflussdaten mit Hilfe der eHYD-Daten kalibriert. Dazu wurden die mittleren Abflusswerte (MQ) der beiden Datenquellen wo es möglich war miteinander verglichen (Formel 4). Wenn die Abweichung größer als 20 % war, wurde mit verschiedenen Methoden (eHYD-Portal, Luftbilder, Karten des BEV, Wasserbuch, GIS-Portale der Länder im Internet, Google Maps) nach der Ursache gesucht und gegebenenfalls ein Korrekturfaktor festgelegt. Dieser wurde bei den HAÖ-Daten auch für die angrenzenden Einzugsgebiete angewendet, wenn dies plausibel erschien.

$$\text{MQ-Abweichung OK, wenn } \frac{1}{1,2} < \frac{MQ_{eHYD\ i}}{MQ_{HAÖ\ i}} < 1,2$$

Formel 4

Unter anderem konnten folgende Ursachen für die Abweichungen zwischen HAÖ und eHYD gefunden werden:

- Abweichung nachvollziehbar durch Ausleitung (vor allem lokale Abweichungen durch Kraftwerkseinfluss oder Kanäle – z. B. Wiener Neustädter Kanal, Kehrbach).
- Abweichung nachvollziehbar durch Überleitung (Einleitung aus anderen Einzugsgebieten).
- Auslandseinfluss (Gewässer mit Einzugsgebietsanteilen, die im HAÖ nicht berücksichtigt wurden, siehe Abb. 37).
- Die Messstelle befindet sich an einem Zubringer, der im HAÖ nicht erfasst ist (siehe Abb. 38).
- Die Messstelle ist im HAÖ dem falschen Fluss zugeordnet (siehe Abb. 39).
- Mit der Messstelle wird nur ein Teilstrom erfasst.
- Große Abweichungen ($> 10\%$) bei den Einzugsgebietsflächen (vermutlich unterschiedliche Flächendefinition bei eHYD und HAÖ).

Zur Identifikation jener Gebiete, wo in den HAÖ-Daten systematische Abweichungen aufgrund von Auslandsanteilen vorlagen, wurden entsprechende GIS-Abfragen durchgeführt. Dabei wurden zuerst durch räumliche Abfragen alle Knotenpunkte des Gewässernetzes in Quell- oder Mündungspunkte eingeteilt. Das im HAÖ verfügbare Gewässernetz reicht deutlich über die Grenzen der Bilanzierungsgebiete hinaus (Abb. 36). Deshalb wurden im nächsten Schritt alle Knotenpunkte ermittelt, die innerhalb der Bilanzierungsgebiete des HAÖ liegen.

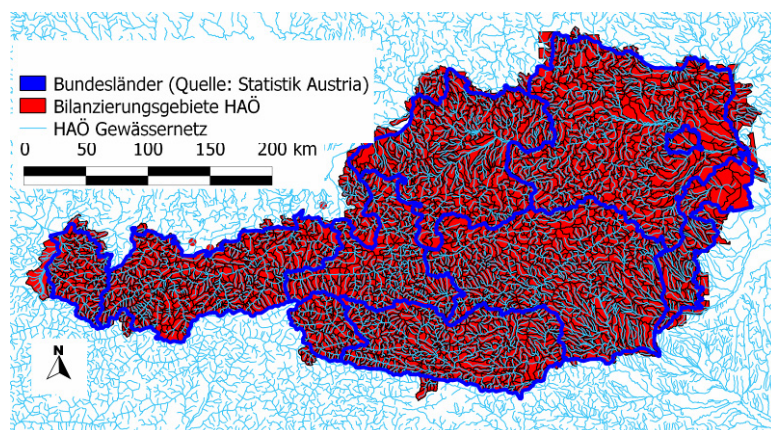


Abb. 36: HAÖ Gewässernetz und Bilanzierungsgebiete

In der Folge wurde mit Hilfe eines Makros untersucht, ob die jeweiligen Knoten und alle flussauf gelegenen Einzugsgebiete innerhalb der Bilanzierungsgebiete liegen, und entsprechend gekennzeichnet. In Abb. 37 sind die Ergebnisse dargestellt. Alle im Bilanzierungsgebiet liegenden Knoten, die nicht berücksichtigte Auslandsanteile beinhalten, sind rot markiert.

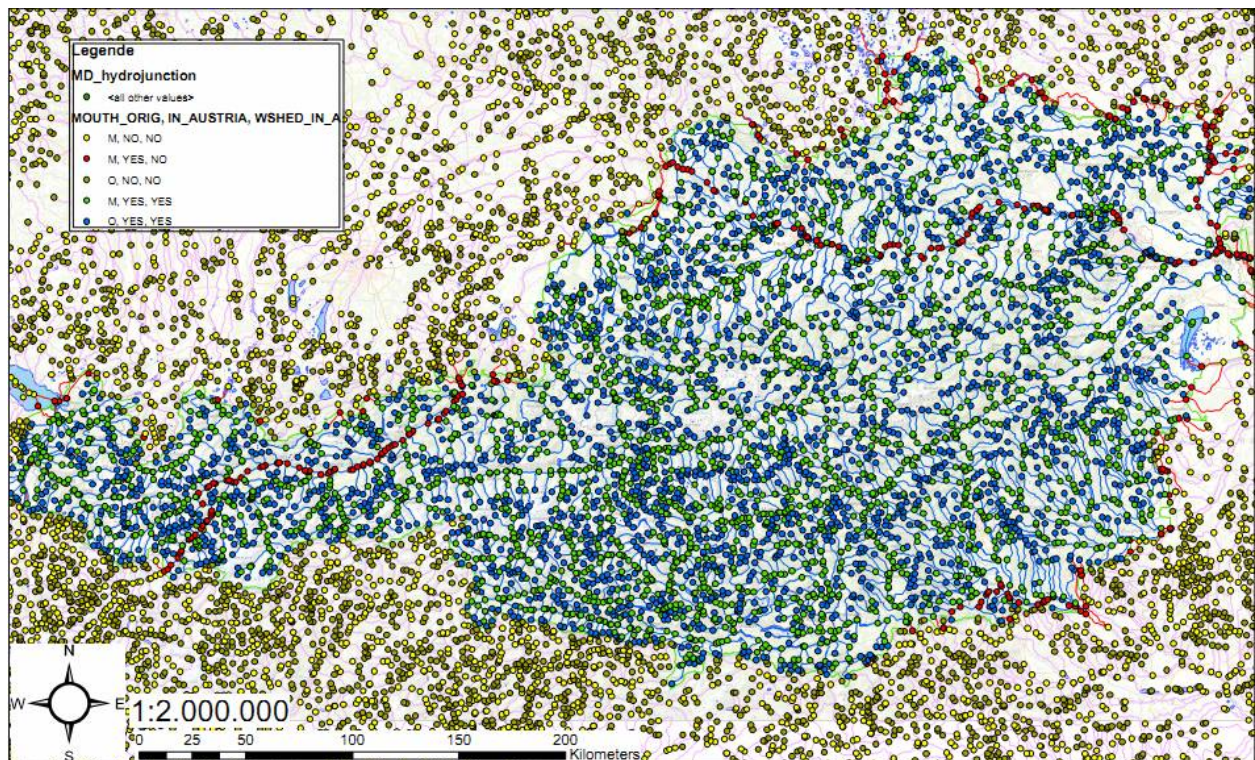


Abb. 37: Rote Markierungen: Knotenpunkte mit Auslandseinfluss im HAÖ

Das Programmlisting des VBA-Makros, welches in ArcGIS erstellt wurde, befindet sich im Anhang, e. In einem ersten Schritt wurden dabei jene Quell-Knotenpunkte ermittelt, die innerhalb des Bilanzierungsgebietes des HAÖ liegen. Deren Einzugsgebiete sind vollständig mit den Modellrechnungen des HAÖ erfasst und wurden somit temporär mit „yes“ markiert. Weiters wurden alle außerhalb des Bilanzierungsgebietes liegenden Quell- und Mündungsknotenpunkte ermittelt und mit „NO“ gekennzeichnet. Für diese liegen keine Abflussdaten im HAÖ vor.

In weiterer Folge wurde der gesamte Datensatz nach „yes“-Markierungen durchsucht. Sobald ein Datensatz mit einer „yes“-Markierung gefunden wurde, erfolgte eine Aktualisierung auf den endgültigen Eintrag „YES“. Das heißt, dass dieser Knotenpunkt damit vollständig im HAÖ hydrologisch erfasst wird und keine nicht berücksichtigten Auslandsanteile aufweist. Beim jeweils dazugehörigen Unterlieger (flussab gelegenen Punkt) wurde dann überprüft, ob dieser innerhalb des Bilanzierungsgebietes liegt. War dies der Fall, dann erhielt dieser den Eintrag „yes“, wenn dieser nicht bereits mit „NO“ markiert war. Lag der Unterlieger außerhalb, wurde er mit „NO“ gekennzeichnet. Wenn das Ende des Datensatzes erreicht war, wurde der gesamte Datensatz der Gewässerknoten von vorne beginnend abermals auf „yes“-Einträge durchsucht. Die Unterliegerpunkte wurden auf die soeben beschriebene Weise entsprechend markiert.

Dieser Zyklus wurde so lange wiederholt, bis keine „yes“-Einträge mehr im Datensatz gefunden werden konnten und damit keine weiteren Punkte überprüft und gekennzeichnet werden mussten.

Die Ermittlung des jeweiligen Unterliegerknotens konnte durch die vorhandene Codierung der Knoten, Einzugsgebiete und Gewässerstrecken im HAÖ mit einfachen Abfragen durchgeführt werden (FÜRST & HÖRMAN, 2009).

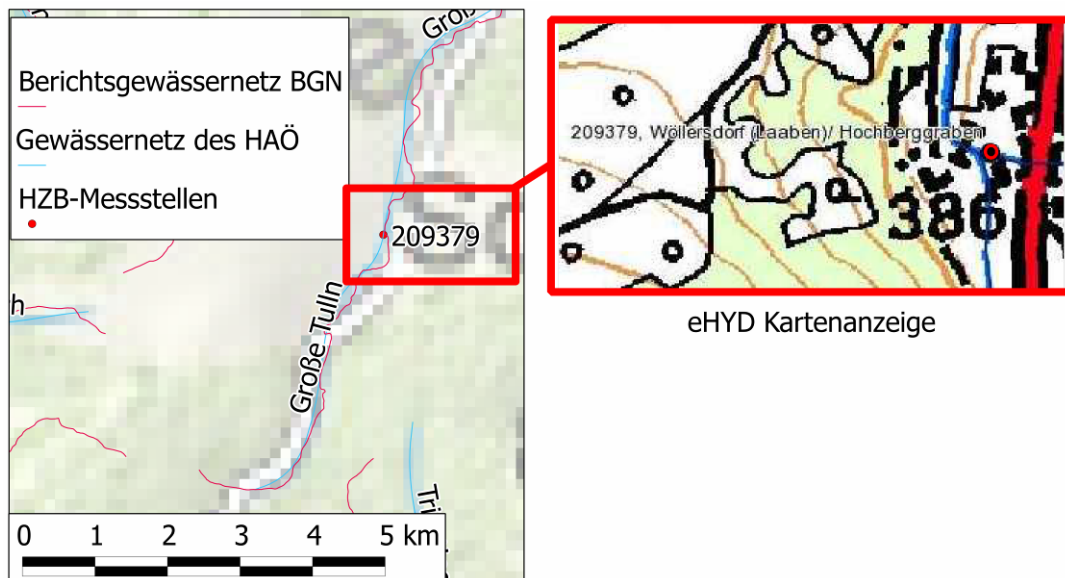


Abb. 38: Messstelle (HZB-Nr. 209379) an Zubringer, der im HAÖ nicht erfasst ist

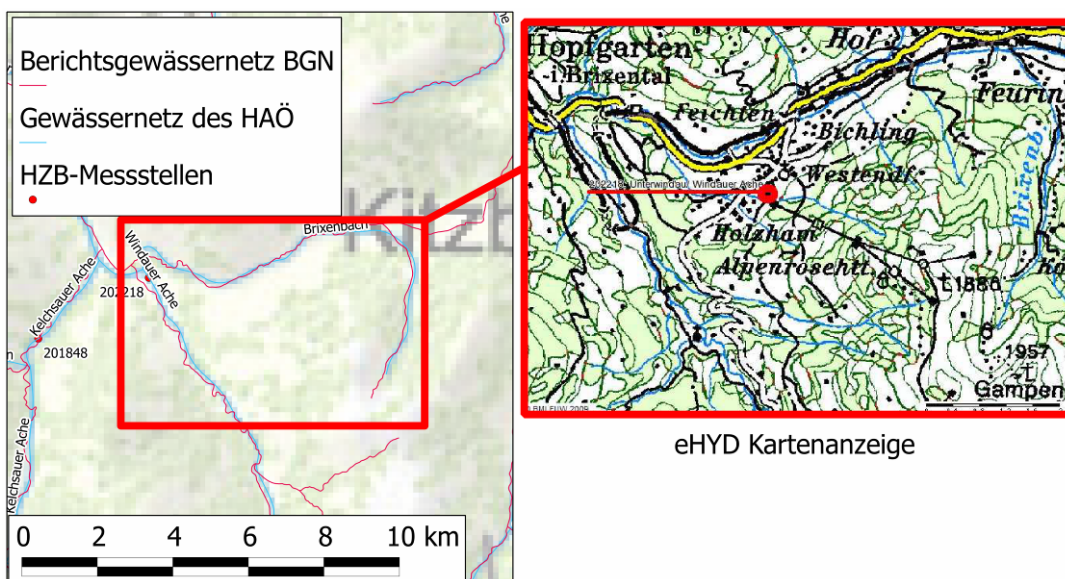


Abb. 39: Messstelle (HZB-Nr. 202218) wurde im HAÖ dem falschen Gewässer zugeordnet

Das Resultat der Kalibrierung war somit eine weitere Spalte mit Korrekturfaktoren („corr_f“), die in der Sachdaten-Tabelle der Bilanzierungsgebiete des HAÖ (shape-File „wasserbilanz2“) eingefügt wurde. Mit diesen Korrekturfaktoren war es in weiterer Folge möglich die HAÖ-Werte an die Messwerte des HZB (eHYD) anzupassen.

5.6 Dauerlinienanpassung (Monatsreihen – Tagesreihen)

Zur Berechnung des theoretisch möglichen jährlichen Energieertrages aus der Wasserkraft werden Dauerlinien aus den Tageszeitreihen des Abflusses benötigt. Dabei wird die nutzbare Abflussfracht durch die mittlere Abflussdauerlinie aus den Tageswerten und den Ausbaudurchfluss (Q_A) der Wasserkraftanlage bestimmt (in Abb. 40 ist die nutzbare Abflussfracht schraffiert dargestellt). Üblicherweise wird der Ausbaudurchfluss bei Kleinwasserkraftanlagen so gewählt, dass er an etwa 100 Tagen im Jahr überschritten wird.

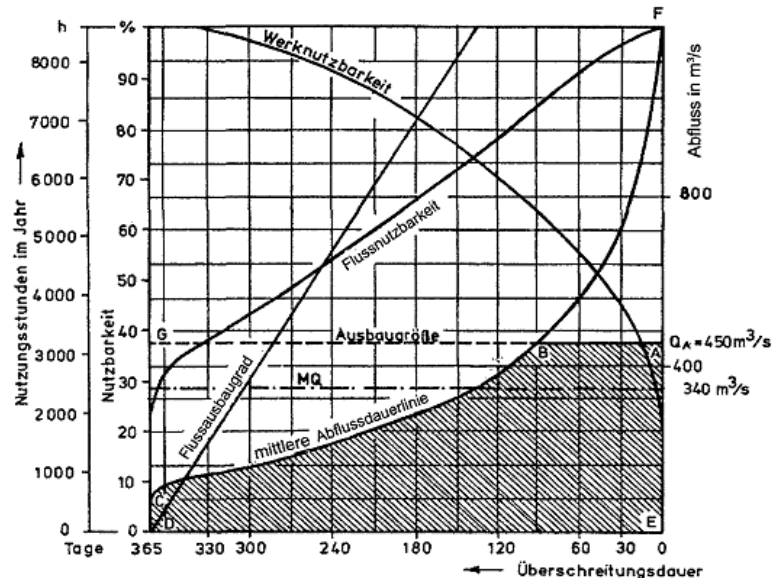


Abb. 40: Dauerlinie und Ausbaudurchfluss bei Wasserkraftnutzung (MANIAK, 2005, S. 93)

Bei Dauerlinien, die aus Monatsreihen generiert wurden, ergeben sich systematische Verzerrungen gegenüber Tages-Dauerlinien (siehe Kapitel 5.2 und Abb. 23).

Da aber mit den HAÖ-Daten nur Monatsreihen vorlagen, mussten die daraus berechneten Dauerlinien so angepasst werden, dass sie für eine Energieertragsberechnung geeignet waren.

Ein erster Versuch, einen eindeutigen Schnittpunkt zwischen den Dauerlinien zu berechnen scheiterte an der mangelnden Aussagekraft der Ergebnisse. Es konnten keine repräsentativen Zusammenhänge der Schnittpunkte zwischen den Tages- und Monatsdauerlinien und anderen Parametern wie Einzugsgebietsfläche, Höhenlage oder MQ gefunden werden (siehe Abb. 41). Ein ähnliches Ergebnis wurde auch in der Arbeit von SMAKHTIN, 2000 dokumentiert.

Deshalb wurden Faktoren errechnet, mit denen die einzelnen Punkte der Monatsdauerlinien auf die entsprechenden Punkte der Tagesdauerlinien umgerechnet werden konnten. Dazu wurden zuerst die Datensätze mit den jeweils aus 21 Punkten bestehenden Dauerlinien der Monatsreihen (HAÖ) und der Tagesreihen (eHYD) in separate Tabellenblätter eines Excel-Dokuments eingefügt („DL-Vergleich_M_T_V00-00.xls“). Dabei wurden nur jene 739 HAÖ-Dauerlinien eingefügt, denen auch eine Messstellennummer des HZB zugeordnet war (Tabellenblatt „HAA_Monat“). Bei den eHYD-Dauerlinien wurden jene Messstellen ausgefiltert, für die keine Zeitreihen verfügbar waren bzw. wo die Zeitreihen vollständig außerhalb des

Definitionsbereiches von 1961 bis 1990 lagen. Es gab 42 Zeitreihen, bei denen Aufzeichnungen erst nach 1990 verfügbar waren (Tabellenblatt „eHyd_Tag“).

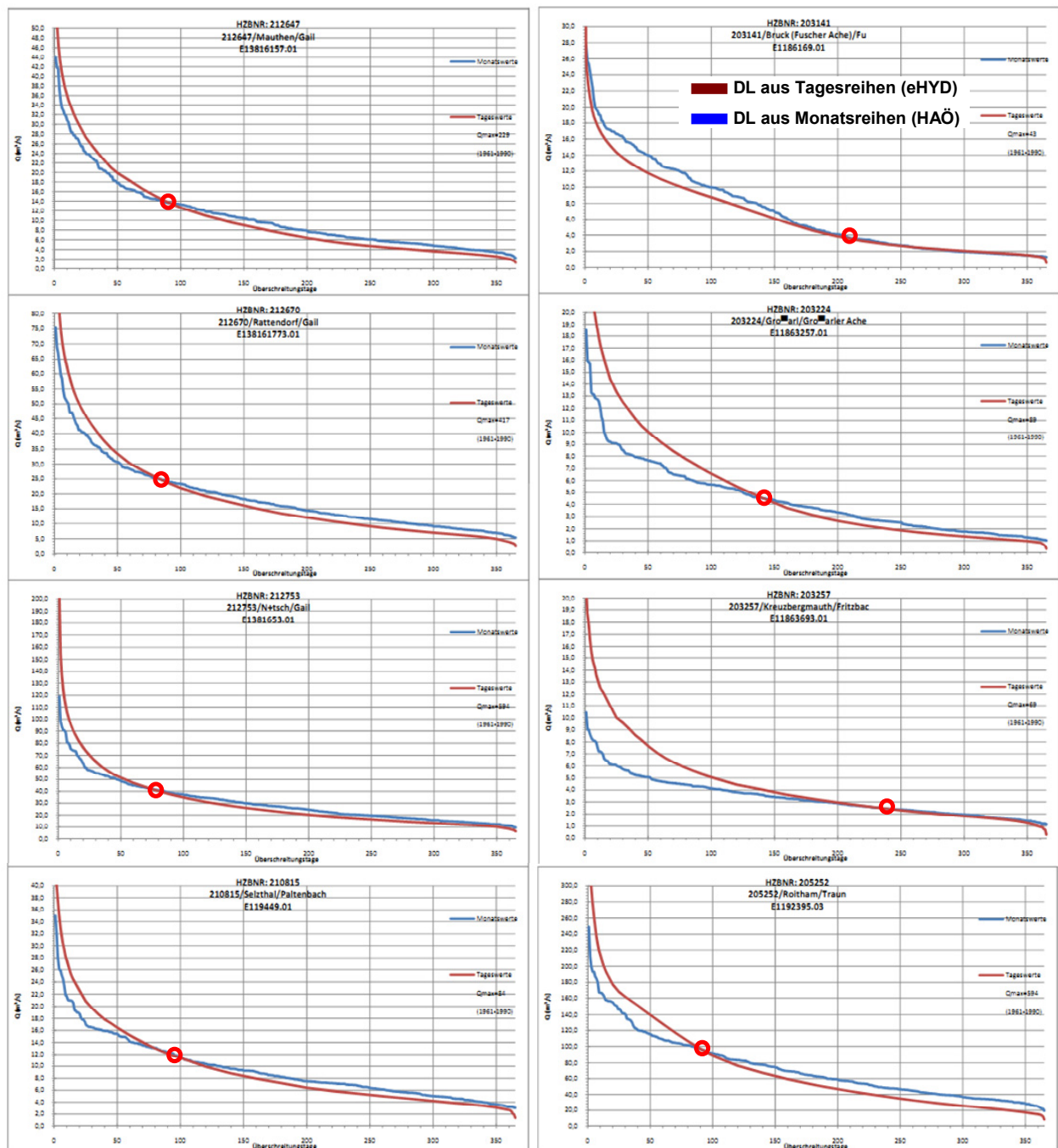


Abb. 41: Tages- und Monatsdauerlinien und deren Schnittpunkte

Aus den nun zusammengeführten Datensätzen musste die Schnittmenge gebildet werden. Dazu wurde ein Makro (Programmlisting: siehe Anhang, f) erstellt, welches jeweils den Datensatz mit den eHYD-Dauerlinien und jenen mit den HAÖ-Dauerlinien durchsuchte und nur die HZB-Nummern in ein weiteres Tabellenblatt („Vergleich“) einfügte, die auch in beiden Datensätzen vorhanden waren. Mit dem Excel-Befehl „VERWEIS“ wurden dann auf der Basis

dieser HZB-Nummern alle Dauerliniendaten aus den beiden Tabellenblättern mit den HAÖ- bzw. eHYD-Daten in das Tabellenblatt „Vergleich“ importiert.

In diesem Tabellenblatt wurden zwei Filterfunktionen angewendet. Erstens wurden jene Zeitreihen ermittelt, die lückenlos den Zeitraum von 1961 bis 1990 abdecken. Weiters wurden die Daten zu den Einzugsgebietsflächen aus HAÖ und eHYD gegenübergestellt. Wenn der Flächenunterschied mehr als 10 % betrug, wurden diese Datensätze ausgefiltert. Damit wurden im Wesentlichen jene Messstellen eliminiert, für die im HAÖ aufgrund von nicht berücksichtigten Auslandseinzugsgebieten keine exakten Daten verfügbar waren. Dies zeigte sich deutlich am Verhältnis zwischen den mittleren Abflüssen aus den Tageswerten MQ_T (eHYD) und aus den Monatswerten MQ_M (HAÖ).

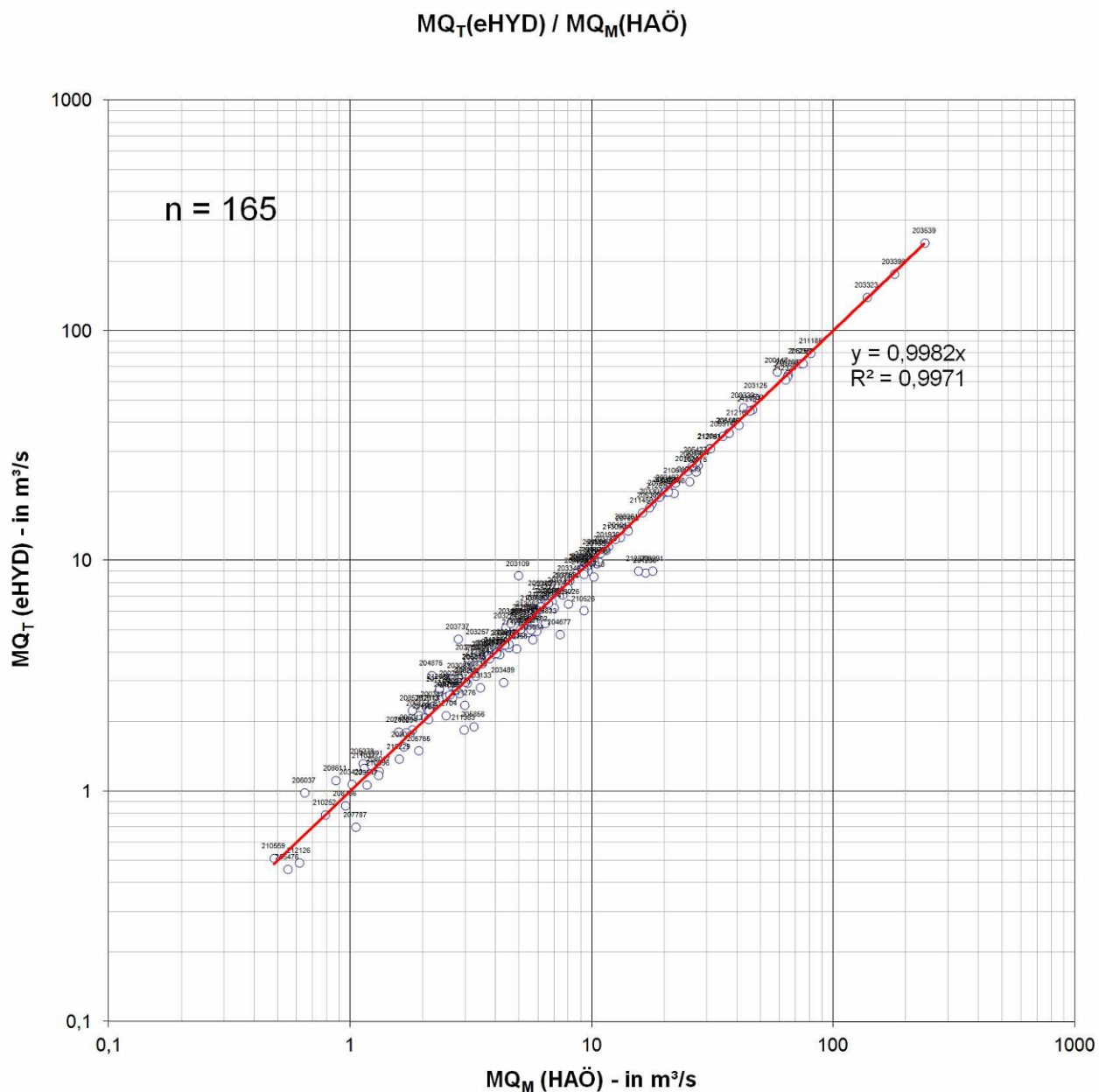


Abb. 42: Zusammenhang des MQ zwischen eHYD-Daten und HAÖ-Daten

Wenn der Durchschnitt dieses Verhältnisses (MQ_T / MQ_M) über alle Messstationen gebildet wurde, ergab sich ein Wert von etwa 1,24. Wenn aber nur jene Messstellen berücksichtigt wurden, die weniger als 10 % Abweichung in der Einzugsgebietsfläche aufwiesen, erreichte man ein Verhältnis MQ_T / MQ_M von 0,99. Im Durchschnitt korrelieren also die MQ_T und MQ_M sehr gut, aber im Einzelfall gibt es durchaus größere Abweichungen (siehe Abb. 42).

Letztlich wurden die Dauerlinien von 165 Messstellen miteinander verglichen und deren Anpassungsfaktoren berechnet. Um die reinen „Gestalt-Unterschiede“ der Dauerlinien zu erhalten, wurden die Monats-Dauerlinien mit Hilfe der MQ-Verhältnisse auf die Tages-Dauerlinien skaliert. Für die jeweils 21 Punkte entlang der Dauerlinien wurden die Anpassungsfaktoren K_{DL_i} berechnet (Formel 5).

$$\text{Skalierung der Monatsdauerlinien: } Q_{M_i_skal} = Q_{M_i} \cdot \frac{MQ_T}{MQ_M}$$

$$\text{Anpassungsfaktoren für Dauerlinie: } K_{DL_i} = \frac{Q_{T_i}}{Q_{M_i_skal}} = \frac{Q_{T_i} \cdot MQ_M}{Q_{M_i} \cdot MQ_T}$$

MQ ... Mittlerer Abfluss

Q_x ... Abfluss bei einer bestimmten Überschreitungshäufigkeit

T ... Index für Werte stammend aus den eHYD-Daten (Tageszeitreihen)

M ... Index für Werte stammend aus den HAÖ-Daten (Monatszeitreihen)

i ... Index für Überschreitungshäufigkeiten (1,25 / 5 / 10 ... 90 / 95 / 98,75)

Formel 5

Die Anpassungsfaktoren wurden dann über alle 165 Ergebnisse für jede Überschreitungshäufigkeit gemittelt, sowie weitere statistische Parameter (Standardabweichung, Maximalwert, Mittelwert) berechnet (Tab. 10 und Abb. 43). Die Kurven „MAX“ und „MIN“ in Abb. 43 stellen die Hüllkurven dar, innerhalb derer sich alle 165 Anpassungskurven der einzelnen Messstellen befinden. Für Abflüsse mit 95% Überschreitungsdauer wurde von SMAKHTIN, 2000 folgender Zusammenhang gefunden: $Q_{95_d} = 0,811 \cdot Q_{95_m}$ (siehe Abb. 23). Der mittlere Anpassungswert $K_{DL_{95}}$ weist mit 0,821 einen vergleichbaren Betrag auf.

In einem weiteren Schritt wurde versucht, die 165 Messstellendaten nach verschiedenen Kriterien zu gruppieren, um die Streuungen der Anpassungsfaktoren verringern zu können. Es wurde versucht, die Daten in Klassen für die Höhenlage, für MQ und für die Einzugsgebietsflächen einzuteilen. In allen Fällen waren danach aber die Streuungen kaum geringer. Deshalb wurde beschlossen, dass die Umrechnungen von allen Monatsdauerlinien auf Tagesdauerlinien einheitlich mit den gemittelten Anpassungsfaktoren K_{DL_i} durchgeführt werden sollten.

(n = 165)		MAX	MW+s	Mittelwert MW	MW-s	MIN	Standard-abweichung s
MQ_T / MQ_M		1,728	1,147	0,991	0,835	0,505	0,156
Anpassungsfaktoren für Dauerlinie $K_{DL,i}$ (i ... Überschreitungshäufigkeiten in %)	98,75	1,664	1,093	0,794	0,495	0,136	0,299
	95	1,704	1,093	0,821	0,550	0,167	0,271
	90	1,715	1,102	0,842	0,583	0,181	0,260
	85	1,678	1,095	0,851	0,607	0,232	0,244
	80	1,665	1,095	0,857	0,620	0,275	0,238
	75	1,594	1,084	0,859	0,633	0,315	0,226
	70	1,552	1,069	0,859	0,649	0,339	0,210
	65	1,523	1,056	0,862	0,668	0,377	0,194
	60	1,474	1,039	0,865	0,691	0,406	0,174
	55	1,421	1,020	0,867	0,714	0,447	0,153
	50	1,477	1,002	0,866	0,730	0,501	0,136
	45	1,208	0,969	0,864	0,760	0,553	0,105
	40	1,104	0,965	0,877	0,788	0,548	0,088
	35	1,056	0,972	0,891	0,811	0,551	0,081
	30	1,076	0,994	0,916	0,839	0,565	0,078
	25	1,121	1,026	0,945	0,865	0,562	0,081
	20	1,341	1,070	0,979	0,887	0,575	0,091
	15	1,526	1,127	1,016	0,906	0,616	0,110
	10	1,684	1,202	1,076	0,951	0,793	0,125
	5	1,997	1,376	1,198	1,021	0,880	0,177
	1,25	2,853	1,901	1,507	1,113	0,966	0,394

Tab. 10: Anpassungsfaktoren für Tages-/Monats-Dauerlinien - statistische Auswertung für 165 Messstellen

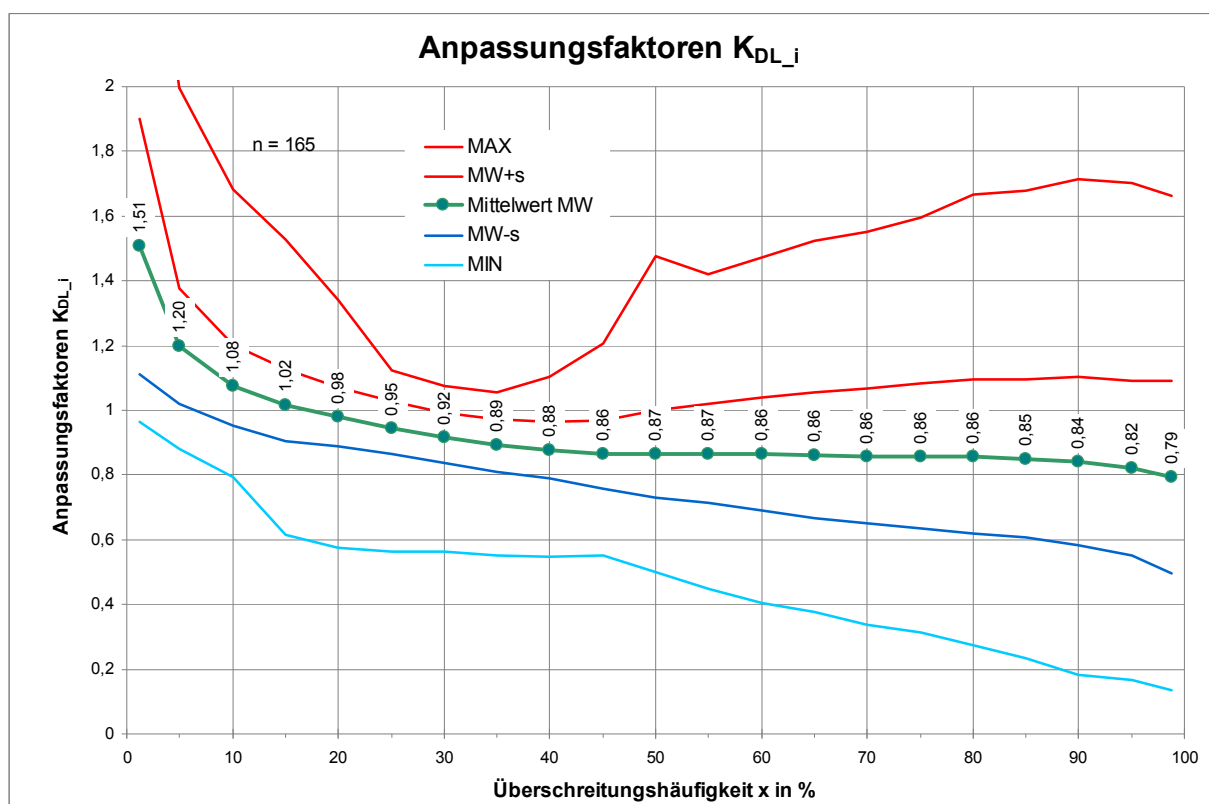


Abb. 43: Grafische Darstellung der Anpassungsfaktoren für Tages-/Monats-Dauerlinien

6. Bearbeitung der räumlichen Daten

Zum besseren Verständnis der Bedeutung der bearbeiteten GIS-Daten und des Zusammenhanges mit den weiteren Sachdaten, ist hier kurz beschrieben, wie die räumlichen Daten bearbeitet wurden.

Die räumlichen Fragestellungen, welche unter anderem in diesem Kapitel (6) beschrieben sind, **wurden von Mag. Markus Breier behandelt**. Deshalb sind hier die Bearbeitungsschritte ergebnisorientiert beschrieben. Die dafür verwendeten Funktionen werden hier aber nicht im Detail dokumentiert.

6.1 Standortzuordnung zum HAÖ-Netz

Die Gewässernetze im BGN bzw. im HAÖ wiesen unterschiedliche Maßstäbe und Detaillierungsgrade auf (Abb. 44). So war das Netz des BGN für einen Kartenmaßstab von 1:50.000 oder genauer vorgesehen (VINCZE & EISENKÖLB, 2008), während der HAÖ im Bearbeitungsmaßstab von 1:500.000 erstellt wurde (FÜRST & GODINA, 2004).

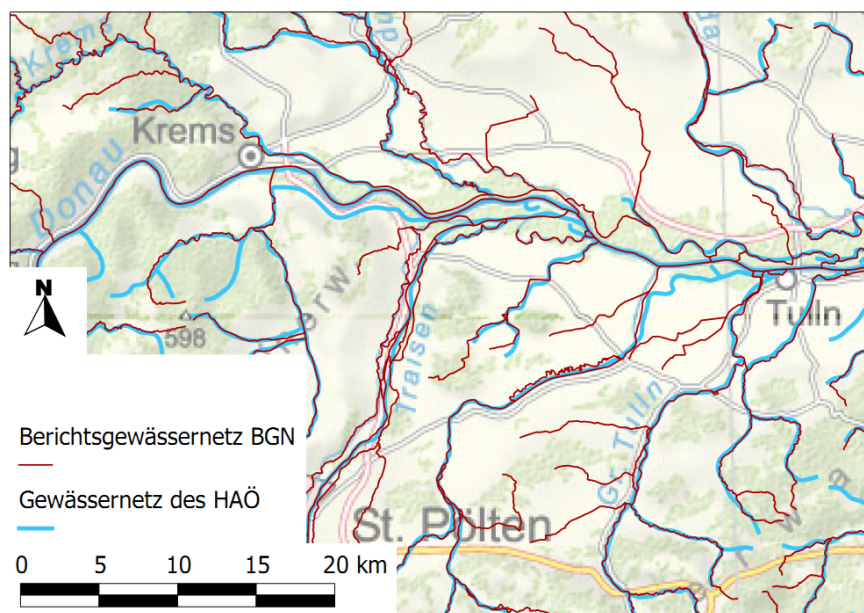


Abb. 44: Gewässernetz des HAÖ und BGN

Deshalb erfolgte die Zuordnung der Querbauwerke, welche am BGN verortet waren, zum HAÖ-Gewässernetz mit Hilfe von Pufferbereichen entlang des HAÖ-Netzes. Nur jene Querbauwerke mit einem Abstand von weniger als 150 m zum HAÖ-Netz wurden für die weiteren Berechnungen berücksichtigt. Für alle weiter entfernten Bauwerke wurde angenommen, dass eine Kraftwerksnutzung nicht rentabel ist, da diese grundsätzlich an sehr kleinen Bächen liegen (Abb. 45). Die gewählten 150 m waren ein Kompromiss, wo der größte Teil der Querbauwerke entlang der HAÖ-Gewässer erfasst wurde und dabei möglichst wenige Bauwerke von

Nebengewässern falsch zugeordnet wurden. Es war unvermeidlich, dass teilweise aufgrund der Gewässernetzabweichungen auch gültige Punkte ausgeschieden wurden. Mit einer Puffergröße von nur 100 m wären zwar die Falschzuordnungen geringer gewesen, allerdings hätte man auch viel mehr gültige Punkte nicht erfasst.

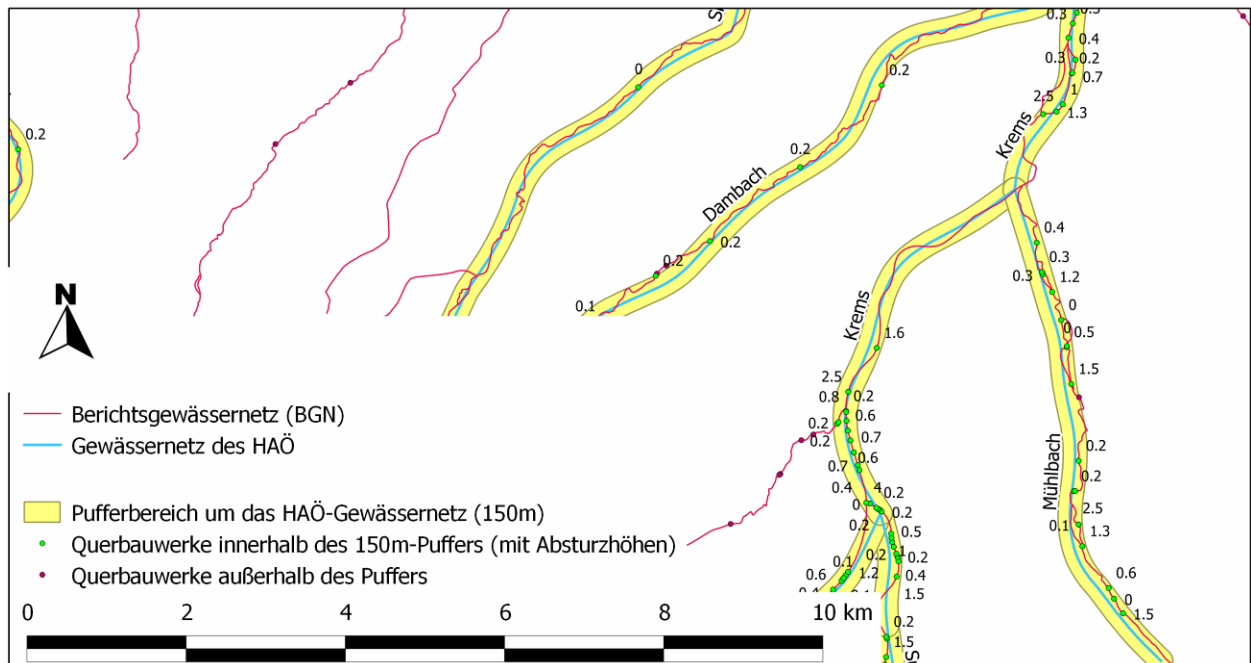


Abb. 45: Pufferbereiche um das HAÖ-Gewässernetz zur ersten Selektion von Querbauwerken

Allen Querbauwerken, die sich innerhalb der Pufferbereiche befanden, wurden dann die Identifikationsnummern (HYDROCODE) der Einzugsgebiete des HAÖ zugewiesen. In den Grenzbereichen der Einzugsgebiete wurde die Lage der Querbauwerke einzeln überprüft. In Absprache mit Ao. Prof. DI Dr. Bernhard Pelikan und DI Alois Lashofer wurden nur jene Querbauwerke berücksichtigt, die eine Absturzhöhe gemäß den Daten des NGP mit mindestens 0,4 m aufweisen.

6.2 Absturzketten (ASK)

In wasserwirtschaftlicher Hinsicht ist es sinnvoll, die Absturzhöhe nahe beieinander liegender Querbauwerke gemeinsam mit einer einzigen Wasserkraftanlage zu nutzen. Deshalb wurde entschieden, dass Querbauwerke, die nicht mehr als 150 m voneinander entfernt sind und am selben Gewässerabschnitt liegen, zu Absturzketten (ASK) zusammengefasst werden sollen. Dabei wurden zunächst nur Querbauwerke mit mindestens 0,4 m Absturzhöhe ausgewählt und dann mit allen im Umkreis von 150 m befindlichen Querbauwerken mit beliebiger Absturzhöhe zu Absturzketten vereinigt. Die Bildung der Absturzketten erfolgte mittels 75 m-Puffer um die Querbauwerke. Bei Überschneidungen von Pufferzonen am gleichen Gewässerabschnitt wurden diese zusammengefasst. Jede ASK wurde in weiterer Folge wie ein einzelner Standort behandelt.

Für jede ASK wurden der Anfangs- und der Endpunkt sowie die Gewässernetzlänge im Bereich der ASK berechnet. Die ASK-Länge ergab sich aus dem von den Pufferzonen abgedeckten Gewässerabschnitt. Die so ermittelten Längen waren damit systematisch um rund 150 m größer als der Abstand zwischen oberstem und unterstem Querbauwerk. Diese systematische Überschätzung wurde deshalb beibehalten, um auch die Bereiche für den Oberwasseraufstau und die Unterwasseraustiefung zu berücksichtigen (Abb. 46). Damit wurden aber auch die möglichen Kosten für Leitungswege im Fall von Ausleitungskraftwerken tendenziell etwas höher angesetzt.

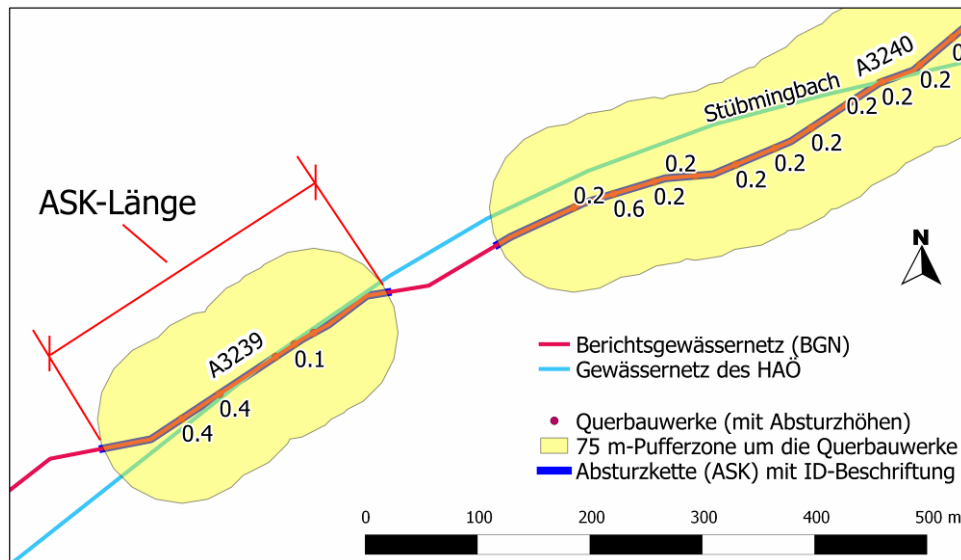


Abb. 46: ASK-Definition und Ermittlung der ASK-Länge

Bei geringen Überschneidungsbereichen zwischen Querbauwerkspuffern (Abstände zwischen den Querbauwerken nur knapp unter 150 m) bzw. bei kleinräumig mäandrierenden oder gewundenen Gewässern ergaben sich Unterbrechungen bei den ASK-Abschnitten. Dies führte in einigen Fällen zu ungewollten Aufsplittungen von definitionsgemäß zusammenhängenden Ketten (Abb. 47). Die dadurch in der ASK-Datenbank auftretenden Mehrfachnennungen wurden manuell bereinigt.

Nach der Lage des Anfangspunktes wurde der HYDROCODE des Zwischeneinzugsgebietes gemäß HAÖ zugewiesen, um dann die entsprechenden Hydrologiedaten mit der ASK verknüpfen zu können.

Alle Querbauwerke, die zu Absturzketten zusammengefasst wurden, erhielten eine Kennzeichnung mit dem Parameter „ASK = 1“. Es konnten so vom Datensatz der Querbauwerke die Einzelstandorte herausgefiltert werden. Die verbleibenden Einzelstandorte wurden in der Folge mit „QBW“ abgekürzt.

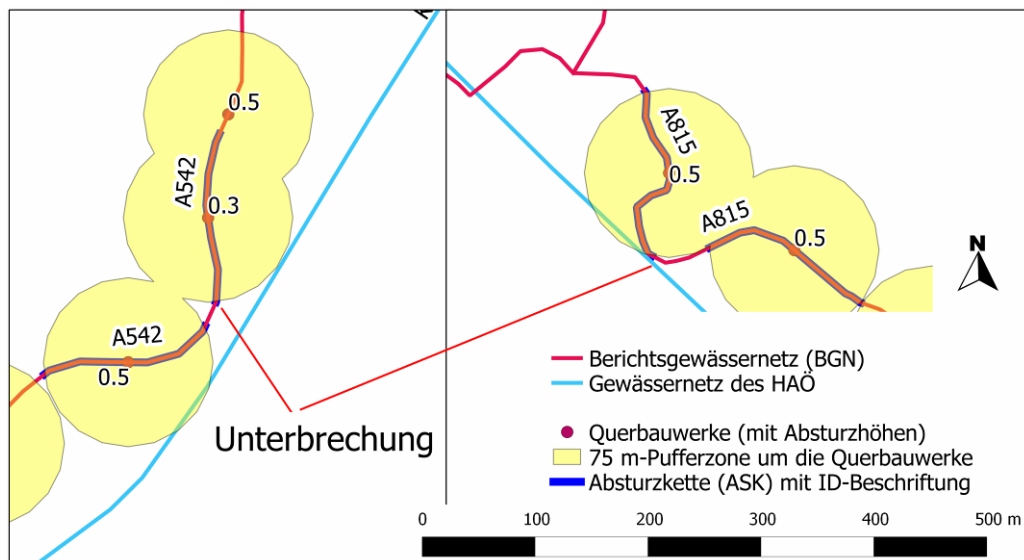


Abb. 47: Beispiele für Unterbrechungen in den ASK wegen außerhalb der Pufferzonen liegender Gewässerstrecken

Insgesamt wurden aus den ursprünglich 55.135 Querbauwerken des NGP-Datensatzes durch die Zusammenfassung zu Absturzketten und das Höhenkriterium (Absturzhöhe mindestens 0,4 m) 5608 Einzelstandorte (QBW) und 3953 Absturzketten (ASK) herausgefiltert.

6.3 Relative Standortpositionen in den Zwischeneinzugsgebieten

Jedem Einzelstandort (QBW) und jeder Absturzkette (ASK) wurde der HYDROCODE des entsprechenden Zwischeneinzugsgebietes des HAÖ zugewiesen. Damit war es möglich, den Standorten einen mittleren Abfluss MQ, sowie die entsprechenden Dauerlinienwerte zuzuordnen.

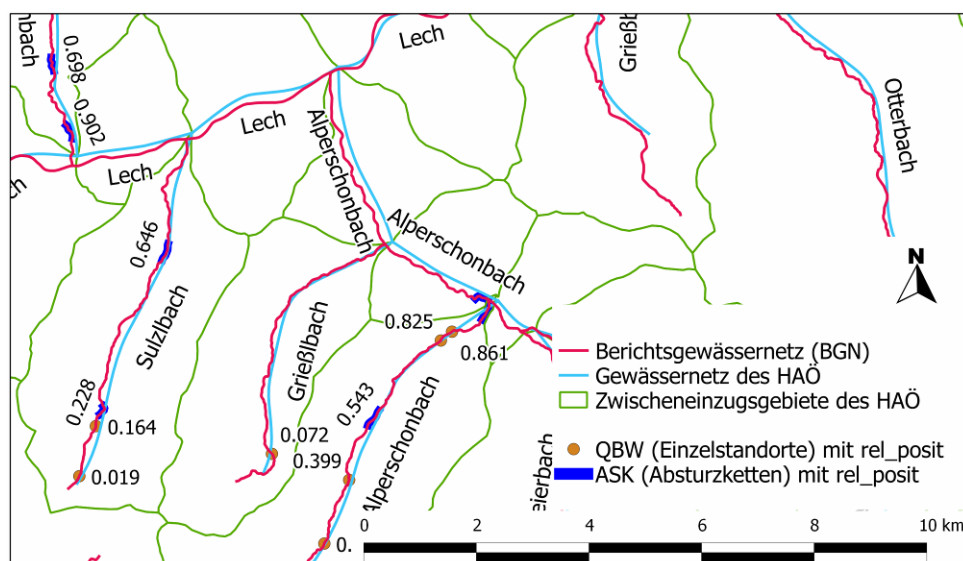


Abb. 48: Relative Positionen (rel_posit) der Standorte innerhalb der Zwischeneinzugsgebiete des HAÖ

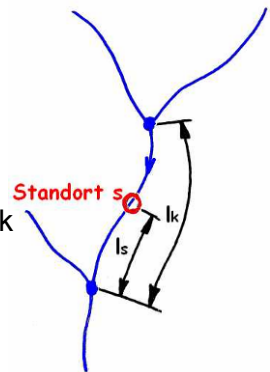
Mit allen Standorten innerhalb eines Zwischeneinzugsgebietes konnten so allerdings nur die für den Gebietsauslass gültigen Hydrologiedaten verknüpft werden. Dadurch ergaben sich systematische Überschätzungen durch die zusätzliche Berücksichtigung jenes Abflussanteiles, der erst unterhalb des jeweiligen Standortes anfällt. Vor allem in Quellregionen führte dieser Umstand zu einer wesentlichen anteilmäßigen Überschätzung des verfügbaren Abflusses. Um diesen Fehler zu verringern, wurde die relative Position (Attributname: „rel_posit“) der Standorte am Gewässernetz innerhalb der Zwischeneinzugsgebiete ermittelt (Abb. 48, Formel 6).

$$\text{rel_posit}_s = 1 - \frac{l_s}{\text{edglength}_k}$$

rel_posit_s ... Relative Position des Standortes s (ASK oder QBW)
im Zwischeneinzugsgebiet k

l_s ... Länge vom Gebietsauslass des Zwischeneinzugsgebietes k
bis zum Standort s entlang des Gewässers k

$l_k = \text{edglength}_k$... Länge des Gewässerabschnittes k innerhalb
des Zwischeneinzugsgebietes



Formel 6

Der Wertebereich für „rel_posit“ geht von 0 bis 1, wobei Werte um „0“ für einen Punkt nahe des höchsten Punktes eines Zwischeneinzugsgebietes stehen und der Wert „1“ den Gebietsauslass charakterisiert. Der Abfluss innerhalb der jeweiligen Zwischeneinzugsgebiete wurde dann gewichtet mit dieser relativen Position berücksichtigt. Zusätzlich wurden die Faktoren („corr_f“, siehe Kapitel 5.5), die sich durch die Kalibrierung mit den eHYD-Daten ergaben, einbezogen (Formel 7).

$$MQ_6190_s = (MQ_{a_k} - (1 - \text{rel_posit}_s) \cdot MQ_{e_k}) \cdot \text{corr_f}_k$$

MQ_6190_s ... Mittlerer Abfluss am Standort s (gemittelt von 1961 bis 1990)

MQ_a ... Aggregierter Abfluss am Gebietsauslass

MQ_e ... Abfluss, der nur aus dem Zwischeneinzugsgebiet stammt

rel_posit_s ... Relative Position des Standortes s (ASK oder QBW)

corr_f_k ... Kalibrierungsfaktor (Anpassung an eHYD-Daten)

s ... Index für Standort

k ... Index für Zwischeneinzugsgebiet

Formel 7

Bei den Dauerlinienwerten wurden zusätzlich die Anpassungsfaktoren für die Umrechnung von Monats- auf Tagesdauerlinien (siehe Tab. 10) berücksichtigt (Formel 8).

$$Q_{_i} = (Q_{a_{_i}} - (1 - rel_posit_s) \cdot Q_{e_{_i}}) \cdot corr_f_k \cdot K_{DL_{_i}}$$

$Q_{_i}$... Korrigierter und längengewichteter Dauerlinienwert

$Q_{a_{_i}}$... Dauerlinienwert, berechnet aus den aggregierten Abflussdaten des HAÖ

$Q_{e_{_i}}$... Dauerlinienwert, berechnet aus den Abflussdaten des jeweiligen
Zwischeneinzugsgebietes

rel_posit_s ... Relative Position des Standortes s (ASK oder QBW)

$corr_f_k$... Kalibrierungsfaktor (Anpassung an eHYD-Daten)

$K_{DL_{_i}}$... Anpassungsfaktor für die Umrechnung von Monats- auf Tagesdauerlinien

i ... Index für Überschreitungshäufigkeiten (1,25 / 5 / 10 ... 90 / 95 / 98,75)

Formel 8

7. Felderhebungen

Mit den bisher beschriebenen Daten und Verfahren war es unter anderem möglich eine theoretische Leistung für jeden Standort zu berechnen. Allerdings konnten damit nur vage Aussagen über die technische und wirtschaftliche Realisierbarkeit von Wasserkraftprojekten gemacht werden. Deshalb wurden jene Standorte, die nach bestimmten Auswahlkriterien für Wasserkraftprojekte möglicherweise geeignet wären, mit Hilfe von Felderhebungen näher untersucht. Diese wurden im Zeitraum von August 2010 bis September 2010 durchgeführt.

7.1 Standortauswahl

Wie in Kapitel 6.1 und 6.2 beschrieben, wurden nur Querbauwerke mit mindestens 0,4 m Absturzhöhe in die Datenbank für Einzelstandorte (QBW) aufgenommen. Bei Absturzketten (ASK) wurden aber auch Querbauwerke mit geringerer Absturzhöhe berücksichtigt, wenn zumindest ein Bauwerk mehr als 0,4 m hatte. Damit reduzierte sich die Anzahl der Standorte ausgehend von den 55.135 im NGP erfassten Querbauwerken auf 9561 (5608 QBW und 3953 ASK).

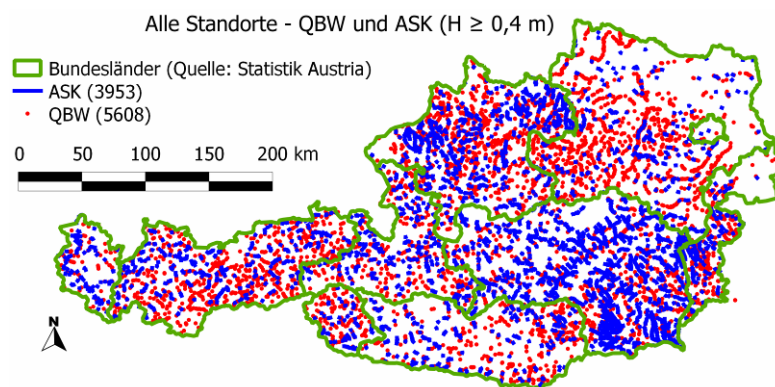


Abb. 49: Alle ASK- und QBW-Standorte (Kriterium: $\geq 0,4 \text{ m}$)

Die theoretisch erzielbare Leistung für diese Standorte wurde mit Hilfe des Mittelwasserabflusses (MQ) und der Absturzhöhen (H) mit einer Näherungsformel berechnet (Formel 9). Mit dem Faktor „7,5“ wurde ein Anlagengesamtwirkungsgrad von 76,5 % angenommen. Für Kleinwasserkraftanlagen wird in der Literatur aber ein Faktor von „8,0“ angegeben (GIESECKE & MOSONYI, 2009, S. 31). Allerdings wird dabei vorausgesetzt, dass zum Beispiel die für die Organismenwanderhilfe erforderliche Wassermenge bereits berücksichtigt wurde und mit der tatsächlich nutzbaren Wassermenge gerechnet wird. Kleinwasserkraftanlagen sind Anlagen mit einer installierten Leistung von maximal 10 MW (ESHA, 2004, S. 3). Ein Großteil der Standorte liegt mit der möglichen Leistung im unteren Drittel dieses Definitionsbereiches für Kleinwasserkraftwerke. Kleinere Anlagenteile (Turbinen,

Getriebe, Generatoren, Transformatoren) weisen üblicherweise geringere Wirkungsgrade auf. Auch deshalb wurde der Gesamtwirkungsgrad etwas geringer angesetzt.

$$P = 7,5 \cdot MQ \cdot H$$

P ... Ausbauleistung in kW

7,5 ... Faktor, der die Erdbeschleunigung und die Wirkungsgrade beinhaltet

MQ ... Mittlerer Abfluss in m³/s

H ... Absturzhöhe in m

Formel 9

Die Sachdaten dieser Standorte wurden aus dem GIS-System exportiert und mit Microsoft Excel weiter bearbeitet und gefiltert. Dazu wurde je eine Exceldatei für die QBW (qbw_8.xls) und die ASK (ask_13.xls) erstellt.

Von den 9561 Standorten wurden jene ausgeschieden, die nach den Angaben des NGP in Restwasserstrecken liegen bzw. wo bereits eine Kraftwerksnutzung besteht. Dadurch verringerte sich die Anzahl der Standorte auf 6861. Diese teilten sich auf in 3768 QBW und 3093 ASK.

Bei der Wahl der folgenden Auswahlkriterien und Grenzen flossen Erfahrungswerte von Ao. Prof. DI Dr. Bernhard Pelikan ein. Damit sollten all jene Standorte ausgeschieden werden, die nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien für eine Wasserkraftnutzung mit größter Wahrscheinlichkeit ungeeignet sind:

- Absturzhöhe von QBW: mindestens 1,0 m
- Ausbauleistung P (bei QBW und ASK): mindestens 50 kW
- Linienleistung bei ASK: mindestens 20 kW / 100 m

Im Kleinwasserkraftkonzept NÖ wird als Kriterium für einen Rückbau eine beanspruchte Gewässerstrecke von mehr als 5 m / kW (Effizienzkriterium) angegeben (NÖ LANDESREGIERUNG, 2009, S. 64). Mit der gewählten Linienleistung von mindestens 20 kW / 100 m wurde somit der Streckenverbrauch entsprechend limitiert.

Nach der Anwendung dieser Kriterien (Absturzhöhe, Ausbauleistung, Linienleistung) ergaben sich 696 interessante Standorte (351 QBW und 345 ASK), die im Zuge von Felderhebungen näher untersucht wurden (Abb. 50). Ursprünglich war geplant, dass an etwa 500 von den interessanten Standorten Felderhebungen durchgeführt werden sollten. Da aber die Anzahl der günstigen Standorte schlussendlich derart gering ausfiel, wurde beschlossen alle 696 Standorte zu erheben.

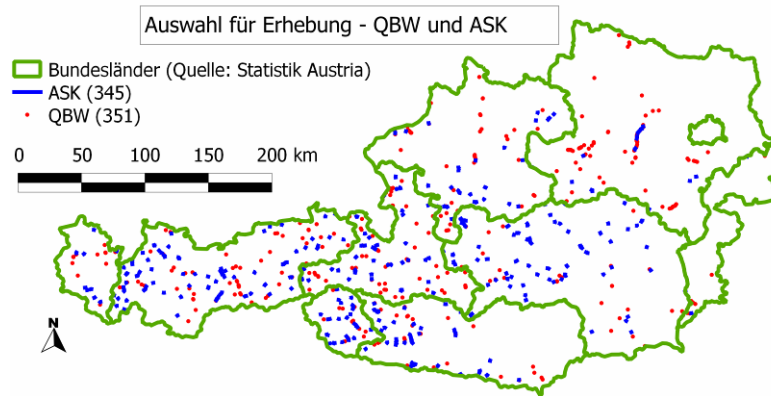


Abb. 50: Für die Felderhebungen ausgewählte Standorte

Die zu erhebenden Standorte wurden gleichmäßig in acht Gebiete aufgeteilt (Abb. 51) und jedes Gebiet einer Erhebungsgruppe zugeteilt. Bei der Gebietsaufteilung wurden topographische Grenzen und Verkehrswege berücksichtigt, um den Fahrtaufwand für die Erhebungen zu minimieren.

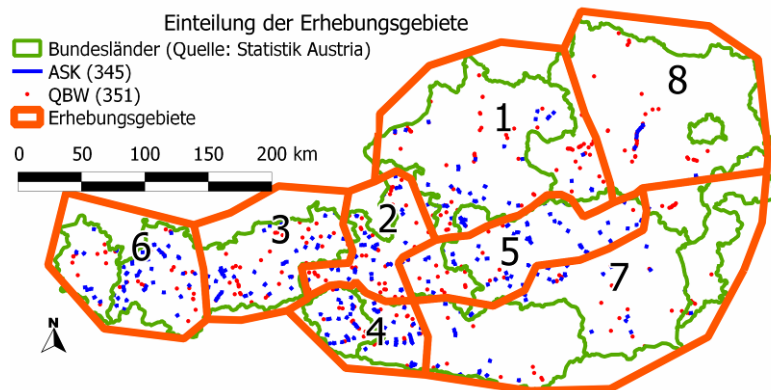


Abb. 51: Einteilung der acht Erhebungsgebiete

Zum Zeitpunkt des Beginns der Erhebungen lagen noch nicht die längengewichteten Abflussdaten vor (siehe Kapitel 6.3). Deshalb wurden die Ausbauleistungen vorerst mit jenen MQ-Werten berechnet, die am Gebietsauslass des jeweiligen Zwischeneinzugsgebietes auftreten.



- Straßenatlas für Österreich
- GPS-Empfänger (zum Auffinden der Standorte und zur Koordinatenerhebung)
- Laser-Wasserwaage (Hilfsmittel zur Messung der Absturzhöhen)
- Schlauchwaage (für Absturzhöhen)
- Faltmaßstab
- Laser-Distanzmessgerät (Messbereich bis 40 m)
- Barometrischer Höhenmesser
- Akkus und KFZ-Ladegerät
- USB-Sticks (für Datentransfer)
- Wathose
- Digitalfotoapparat (von den ErheberInnen bereitgestellt)
- Computer mit Internetverbindung (von den ErheberInnen zu organisieren)
- Schreibzeug (Bleistifte, Faserstifte, Klemmmappe A4)

Bei den Felderhebungen wurden neben der Fallhöhe und des aktuellen Durchflusses weitere Kriterien wie zum Beispiel die Umlandnutzung, die verfügbare Infrastruktur, die Platzverhältnisse etc. erfasst. Die Situation vor Ort wurde zusätzlich mit Skizzen und Fotos festgehalten.

Folgende Unterlagen wurden dafür den ErheberInnen zur Verfügung gestellt:

- Detaillierter Erhebungsleitfaden mit Anleitung zur Bedienung des GPS-Empfängers (15 Seiten)
- Warn- und Sicherheitshinweise, sowie eine Datenschutzerklärung (beide Dokumente mussten unterschrieben retourniert werden)
- Kurzanleitung (A4, doppelseitig, wasserfest laminiert) mit den wichtigsten Infos zur Punktkennzeichnung, zur Benennung der Fotos, zum Anfertigen der QBW-Skizzen und zur Bedienung des GPS-Gerätes, sowie den Kontaktdaten für Fragen und Probleme (siehe Anhang, g)
- Übersichtskarte mit der Lage der relevanten Standorte für die jeweilige Erhebungsgruppe
- Fahrtenbuch (zur Abrechnung des Kilometergeldes)
- Formblätter für die QBW-Skizzen
- Erhebungsbögen für die QBW und für die ASK (siehe Kapitel 7.3)
- Luftbilder von den Standorten der QBW und ASK
- Frankierte und adressierte Kuverts für die Rücksendung der ausgefüllten Erhebungsbögen

Die ErheberInnen mussten vor dem Aufsuchen der zugewiesenen Standorte mit Hilfe der Luftbilder, Karten und den Daten in den Erhebungsbögen beurteilen, ob eine Erhebung sinnvoll ist. Wenn am Standort bereits eine Wasserkraftnutzung vorlag bzw. wenn der Standort offensichtlich unzugänglich war, sollte dieser ausgeschieden werden.

Dann wurden die Standorte mit Hilfe der Informationen der Erhebungsbögen, der Übersichtskarten und den in den GPS-Geräten eingespeicherten Punktkoordinaten aufgesucht und die geforderten Daten erhoben. Die in den Erhebungsbögen erfassten Informationen mussten anschließend in die digitalen Dokumente übertragen und dann per E-Mail zurückgesendet werden. Die Dateinamen der Fotos mussten entsprechend den Standort-IDs umbenannt und in den Luftbildern und Skizzen die Position und die Blickrichtung eingezeichnet werden. Aus den GPS-Geräten mussten die im Zuge der Erhebungen abgespeicherten Punktdaten exportiert werden.

Die digitalen Daten (digitale Erhebungsbögen, Fotos, GPS-Daten) wurden auf USB-Sticks abgespeichert und gemeinsam mit den ausgefüllten Erhebungsbögen, Skizzen und Luftbildern von den ErheberInnen wöchentlich per Post an das IWHW geschickt. Aufgrund der Fotos waren

die Datenmengen so groß, dass die Datenübertragung bei schlechter Internetanbindung in abgelegenen Regionen mühsam gewesen wäre.

7.3 Erhebungsbögen

Bei der Entwicklung der Erhebungsbögen standen folgende Überlegungen im Vordergrund:

- Das Ziel war eine möglichst umfassende Erhebung der Standorte, um die Wirtschaftlichkeit und die technische Realisierbarkeit von Wasserkraftprojekten daraus ableiten zu können.
- Im Zuge der österreichweit organisierten Erhebungen sollten auch zusätzliche Daten erfasst werden, die nicht in direktem Zusammenhang mit einer möglichen Wasserkraftnutzung stehen. Diese Daten können zum Beispiel auch für die Planung künftiger Projekte zur Gewässersanierung herangezogen werden.
- Der Zeitaufwand für die Erhebungen sollte sich auf etwa eine Stunde je Standort beschränken.
- Die Erhebungsbögen sollten so gestaltet werden, dass sie möglichst der Reihe nach so ausgefüllt werden können, wie die Erhebung selbst durchgeführt wird. Damit sollte vermieden werden, dass einzelne Punkte übersehen werden.
- Die zu erhebenden Informationen sollten eindeutig erkennbar, leicht beurteilbar bzw. einfach messbar sein. Für die erforderlichen Hintergrundinformationen und für die Erläuterung der verschiedenen Bewertungs- und Messmethoden wurden Schulungen durchgeführt.
- Die Erhebungsbögen sollten die wichtigen Basisinformationen vorab beinhalten, um die vorhandenen Daten aus dem NGP, HAÖ und eHYD vor Ort auf Plausibilität prüfen zu können. Diese Informationen wurden mit Hilfe von Makros in die Erhebungsbögen eingetragen (siehe Kapitel 7.3.1).
- Die ausgefüllten Erhebungsbögen sollten in Papierform, als auch digital von den ErheberInnen zurückkommen. Die Einträge sollten dann automatisiert in eine gemeinsame Datenbank eingelesen werden können. Damit sollten Abschreibfehler verhindert und der Zeitaufwand für die Weiterverarbeitung der Daten minimiert werden (siehe Kapitel 7.3.2).

Die Entwicklung der Fragebögen erfolgte gemeinsam mit DI Florian Kaltenberger und DI Alois Lashofer.

Als Datenbasis für die Erhebungsbögen wurden die Excel-Dateien mit den aus dem GIS-System exportierten Sachdaten herangezogen:

- Querbauwerke: qbw_8.xls
- Absturzketten: ask_13.xlsm

Mit entsprechenden Filterfunktionen wurden in diesen Dateien die zu erhebenden Standorte ermittelt (siehe Kapitel 7.1).

7.3.1 Automatisierte Erstellung der Erhebungsbögen

Es wurden zwei Typen von Erhebungsbögen entwickelt; für QBW (Anhang, h) und ASK (Anhang, i). Die Eingabefelder der Erhebungsbögen wurden mit den Microsoft Word-Formularfunktionen „Textformularfelder“ bzw. „Kontrollkästchen“ erstellt. Die Eingabemöglichkeiten bei den Textformularfeldern wurden dabei je nach Datentyp beschränkt (Text, Zahl, Datum, ...). Jedes Formularfeld erhielt eine eindeutige Bezeichnung („Textmarke“), mit der der Datenaustausch koordiniert wurde. Die Kontrollkästchen (☑) konnten entweder den Wert „0“ (nicht ausgewählt, ☐) oder „1“ (markiert, ☑) annehmen.

Die Basisinformationen (QBW-ID bzw. ASK-ID, Absturzhöhe, MQ, Flussname, Bundesland, Bezirk, Gemeinde, geografische Koordinaten, ...) wurden aus den Exceldateien „qbw_8.xls“ bzw. „ask_13.xlsm“ in die entsprechenden Felder der Erhebungsbögen unter dem Punkt „1. Allgemeine Informationen“ mit Hilfe von Makros eingetragen.

Der Aufruf erfolgte mit den Buttons („Formulare generieren“) im Tabellenblatt „Makros“ der jeweiligen Excel-Datei (Abb. 53).

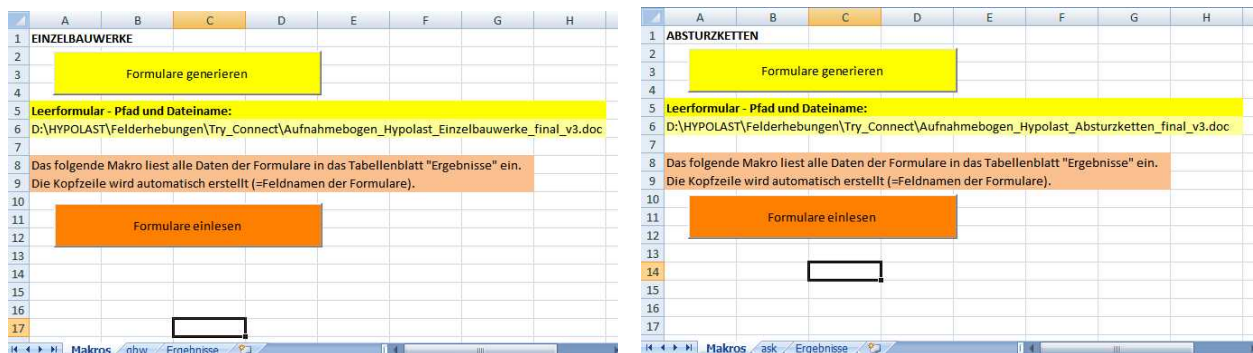


Abb. 53: Buttons zum Aufruf der Makros zum Erzeugen bzw. zum Einlesen der Erhebungsbögen
(links: qbw_8.xls, rechts: ask_13.xlsm)

Unterhalb dieses Buttons mussten zuvor Pfad und Dateiname des entsprechenden Leerformulars angegeben werden.

Beim Export der Sachdaten aus dem GIS-System in die Excel-Dateien (Tabellenblätter „qbw“ bzw. „ask“) konnte die Reihenfolge der verschiedenen Attribute in der ausgegebenen Tabelle nicht eindeutig festgelegt werden. Deshalb wurde zuerst mit dem jeweiligen Makro nach der entsprechenden Attributsbezeichnung im Tabellenblatt „qbw“ bzw. „ask“ gesucht und dann die zugehörige Spaltennummer zwischengespeichert. Bei der Übertragung der Basisinformationen wurde dann auf diese ermittelten Spaltennummern zurückgegriffen. Jeder Erhebungsbogen wurde unter einem eindeutigen Dateinamen abgespeichert, der die Standort-Identifikationsnummer (QBW-ID bzw. ASK-ID) enthält (z.B. QBW_00Q1234.doc oder ASK_0000A12.doc). Bei der Erstellung der Dateinamen wurde darauf geachtet, dass die IDs rechtsbündig immer an der gleichen Stelle (11. Zeichen) angeordnet waren. Damit wurde sichergestellt, dass diese Dateien mit Dateiverwaltungssystemen leicht in aufsteigender Reihenfolge sortiert werden konnten.

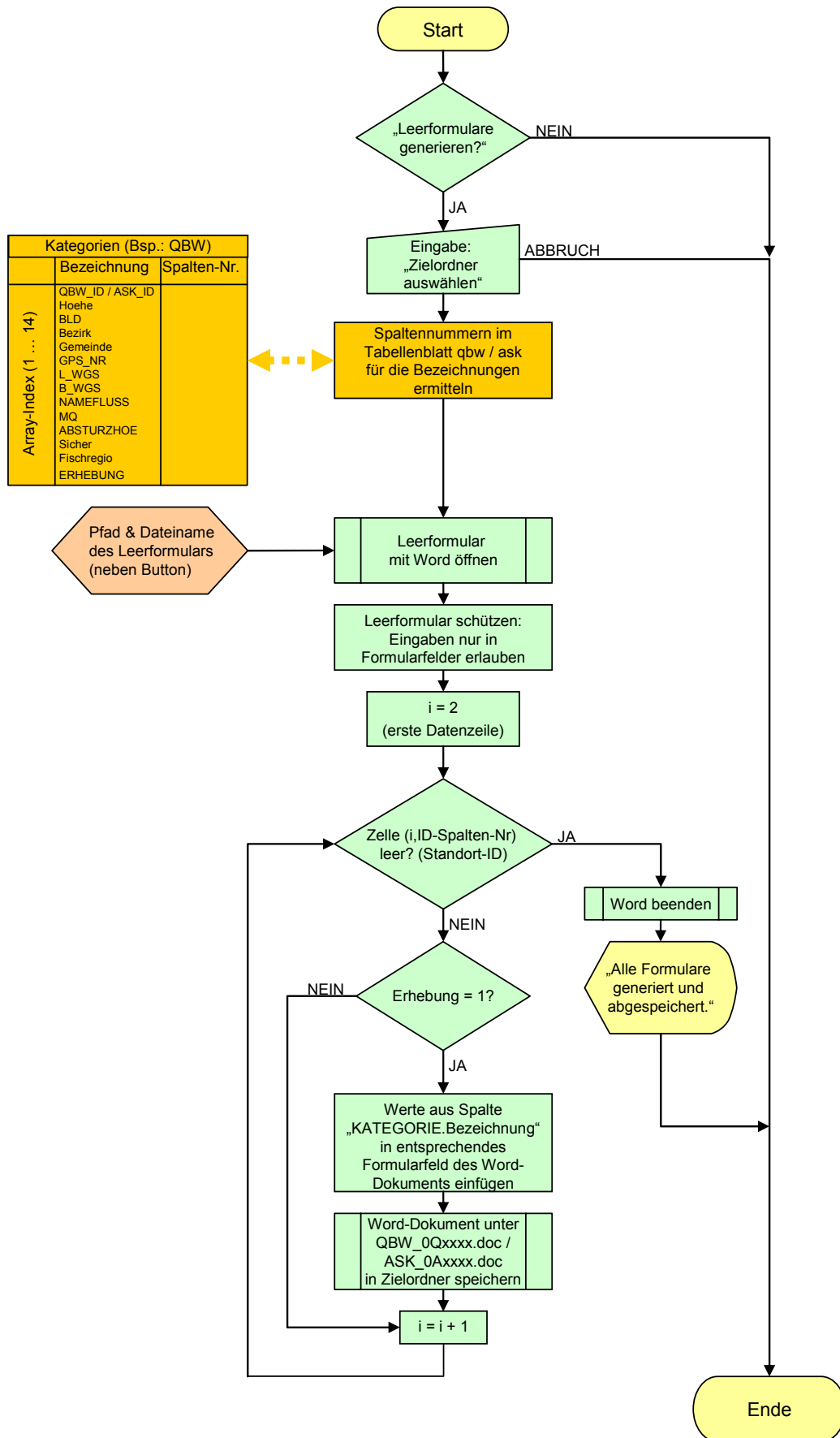


Abb. 54: Flussdiagramm - Erhebungsbögen erstellen

Das Programmlisting für die Erstellung der QBW-Erhebungsbögen ist im Anhang, j (QBW_Formulare_generieren_Sub). Jenes für die ASK-Erhebungsbögen befindet sich im Anhang, k (ASK_Formulare_generieren_Sub). Das Flussdiagramm in Abb. 54 veranschaulicht den Ablauf der beiden Makros. Die Programmteile, die für den Datenaustausch zwischen Excel und Word erforderlich sind, wurden teilweise direkt aus einem Internet-Forum übernommen (HERBER, 2008).

Anschließend mussten die Erhebungsbögen den entsprechenden Erhebungsgruppen zugeordnet werden. Wie in Kapitel 7.2 beschrieben, wurde im GIS-System jedem Standort mittels räumlicher Abfrage eine Erhebungsgebietsnummer zugewiesen (Abb. 51). Die Sachdaten wurden mit den Standort-IDs und Gebietsnummern in eine Excel-Datei eingefügt. Mit den Textverknüpfungsfunktionen in Excel wurden dann die erforderlichen Kopierbefehle für die Batch-Files (Stapelverarbeitungsdateien) generiert, um die digitalen Erhebungsbögen in eigene Ordner für jedes Erhebungsgebiet einzusortieren (Abb. 55). Ebenso wurden mit entsprechenden Batch-Files die Luftbilddateien in die entsprechenden Ordner einsortiert.

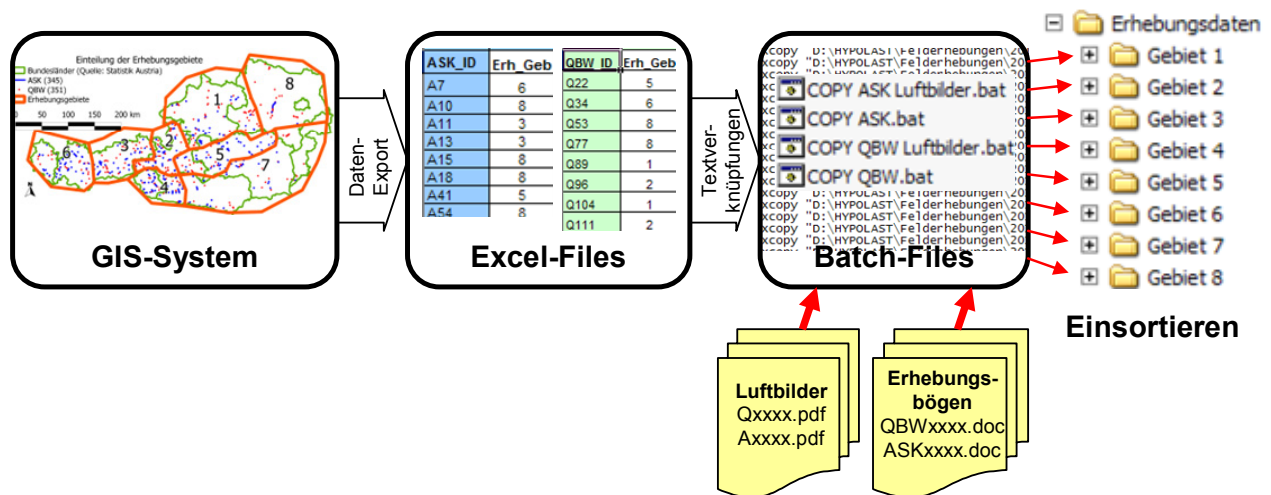


Abb. 55: Aufteilung der Erhebungsbögen und Luftbilder nach Erhebungsgebieten

Die Dateien und die ausgedruckten Erhebungsbögen und Luftbilder konnten so für jede Erhebungsgruppe separat sortiert vorbereitet werden.

7.3.2 Automatisiertes Einlesen der Erhebungsbögen

Die ausgefüllten Erhebungsbögen wurden sowohl in Papierform als auch in digitaler Form von den Erhebungsgruppen retourniert.

Die Inhalte der digitalen Erhebungsbögen wurden dann mit entsprechenden Makros ausgelesen und je eine gemeinsame Datenbank für QBW und für ASK zusammengefasst (Tabellenblatt „Ergebnisse“ in den Dateien qbw_8.xls und ask_13.xlsm).

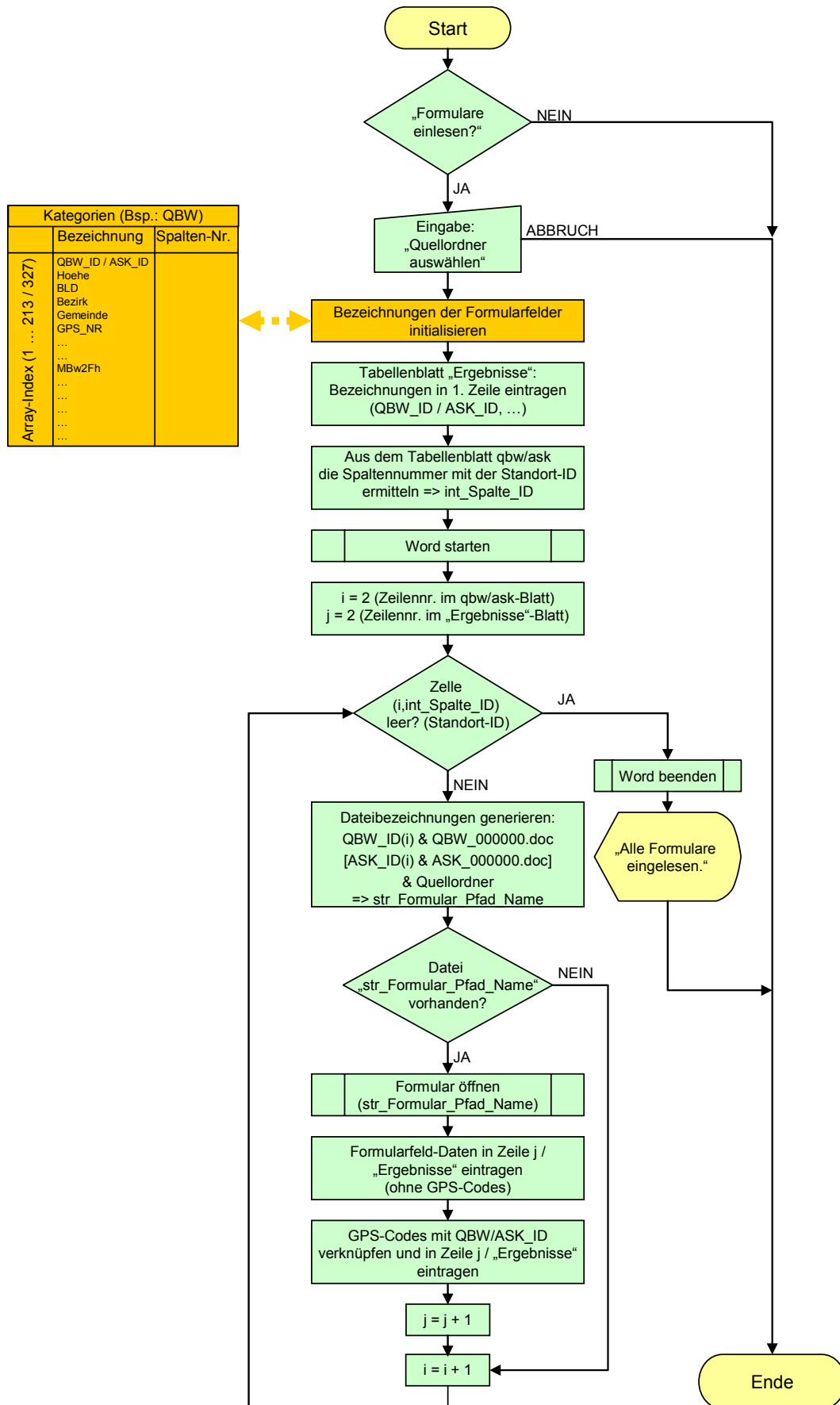


Abb. 56: Flussdiagramm - Erhebungsbögen einlesen

Aus den QBW-Erhebungsbögen waren insgesamt 213 Formularfelder einzulesen. Bei den ASK-Bögen waren es 327 Formularfelder. Da mit Microsoft Excel 2003 nur Tabellen mit bis zu 256 Spalten verarbeitet werden können, wurde für die Weiterverarbeitung der ASK-Ergebnisse Microsoft Excel 2010 verwendet. Zum Start der Makros dienten die Buttons „Formulare einlesen“ im Tabellenblatt „Makros“ (Abb. 53). Die Programmlistings dazu befinden sich im Anhang, j (QBW_Formulare_einlesen_Sub) und im Anhang, k (ASK_Formulare_einlesen_Sub). Der Ablauf der beiden Makros wird mit dem Flussdiagramm in Abb. 56 erläutert.

Das Einlesen erfolgte erst nachdem die Felderhebungen abgeschlossen waren und alle digitalen Erhebungsbögen ausgefüllt vorlagen.

Die erhobenen Informationen wurden bis auf die GPS-Codes eins zu eins von den Erhebungsformularen in die Zieltabelle übertragen. Bei den GPS-Codes waren die ErheberInnen angewiesen worden, in die Formulare nur die letzten Buchstabenkürzel einzutragen. In den GPS-Geräten mussten die Punkte wie der letzte befahrbare Wegpunkt, die nächste Stromeinspeisemöglichkeit oder die Bauwerkspositionen natürlich mit der vollständigen Bezeichnung abgespeichert werden. Die Anleitung dafür, sowie die Code-Bezeichnungen sind im Anhang, g dokumentiert. In den Ergebnis-Tabellenblättern sollten aber die vollständigen Punktbezeichnungen eingetragen werden. Deshalb wurden beim Einlesen der Formulare die GPS-Kürzel aus den Formularen (z. B. „W“) mit den Standort-IDs (z. B. Q1234) verknüpft und eingetragen (z. B. Q1234W).

Für die Abgeltung der Erhebungsleistungen wurden die dafür relevanten Daten der digitalen Erhebungsbögen in ein für die Abrechnung bestimmtes Excel-Dokument eingelesen (Abrechnung_ASK_QBW_V00-08.xls, Screenshot in Abb. 57).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Daten einlesen														
2															
3															
4															
5															
6	Eingaben:		Einlesen durch Makro:												
7	ASK_ID	Status	BLD	NAMEFLUSS	Count_	Laenge	Allgemeine Informationen				Bauwerke (MBw)			Bauwer	
8					Anzahl	GIS	Datum	Erheber	Beginn	Ende	0,1m	0,2m	0,3m	2.	3.
9	(Axxx)	(M / C)			GIS	(m)									
211	A1601	OK	OÖ	Fraitgraben	2	200,92	03.09.2010	1	17:10	17:45	0	1	2	BL	
212	A1602	OK	OÖ	Pießling	2	208,29	03.09.2010	1	17:55	18:00					
213	A1624	OK	NÖ	Ramingbach	6	299,95	06.09.2010	1	11:30	11:55	1	4	0		
214	A1659	OK	OÖ	Wald Aist	2	227,11	01.09.2010	1	16:25	16:55	0	0	0		
215	A1660	OK	OÖ	Wald Aist	2	170,95	01.09.2010	1	17:10	17:35	1	0	0		
216	A1703	OK	OÖ	Naarn	7	365,46	01.09.2010	1	14:55	15:00					
217	A1704	OK	OÖ	Naarn	2	165,36	01.09.2010	1	14:30	14:55	0	0	0		

Abb. 57: Screenshot der Abrechnungsdatei „Abrechnung_ASK_QBW_V00-08.xls“

In den Tabellenblättern „ASK“ und „QBW“ war jeweils ein Button „Daten einlesen“ zum Start der Makros vorhanden. Die Programmlistings dazu befinden sich im Anhang, l. Nach dem Start erfolgte eine Abfrage, ob fortgesetzt oder abgebrochen werden soll. Dann musste der Quellordner für die Formulardateien ausgewählt werden. Dieser Ordner wurde dann nach gültigen Erhebungsbögen durchsucht. Als Kriterium dafür wurden die ersten drei Buchstaben

des Dateinamens herangezogen. Diese mussten entweder „QBW“ oder „ASK“ lauten. War der Dateiname gültig, dann wurde daraus die Standort-ID ermittelt. Anschließend wurde im entsprechenden Tabellenblatt (ASK oder QBW) nach dieser ID gesucht. Wenn die ID bereits im Tabellenblatt vorhanden war, wurde der Status-Eintrag überprüft. Wurde dieser auf „M“ gesetzt, dann erfolgte ein neuerliches Einlesen der Erhebungsdaten; bei „OK“ wurden die vorhandenen Tabellenwerte nicht überschrieben. War die ID noch nicht vorhanden, dann wurde in der letzten freien Zeile ein neuer Eintrag angelegt und dort die Daten importiert. Der Status wurde nach dem Einlesen in beiden Fällen automatisch auf „OK“ gesetzt, um ein neuerliches Überschreiben damit zu verhindern.

Als Kriterien für die Abrechnung wurden schließlich folgende Kennwerte aus den Erhebungsbögen verwendet:

- Erhebungsdauer
- Streckenlänge
- Bauwerksanzahl

Neben diesen automatisiert abrufbaren Kriterien wurden alle Erhebungsbögen manuell kontrolliert und zusätzlich beurteilt, wie umfangreich die Erhebung erfolgte. Dabei wurden folgende Kriterien definiert:

- Standort aufgesucht (ja / nein)
- GPS-Punkte vom Standort aufgenommen (ja / nein)
- Erhebungsbogen wurde digital retourniert (ja / nein)
- Formularqualität (0 bis 100 %) – je nach Umfang der erhobenen Daten
- Erreichbarkeit (Gewichtung: 0,8 = gut / 1,0 = mittel / 1,5 = schlecht)

All diese Kriterien wurden mit Gewichtungsfaktoren, die dem Erhebungsaufwand entsprachen, für die Berechnung der Arbeitsleistung herangezogen.

7.4 Erhebungsergebnisse

Die erhobenen Daten wurden auf Plausibilität geprüft und im Hinblick auf eine mögliche Wasserkraftnutzung beurteilt (siehe Kapitel 7.4.2). Insgesamt wurden von den 696 ausgegebenen Erhebungsbögen 382 vollständig ausgefüllt. Bei vielen Standorten war die Zugänglichkeit eingeschränkt, bzw. wurde im Zuge der Erhebungen festgestellt, dass eine Wasserkraftnutzung in der Praxis nicht wirtschaftlich wäre. In solchen Fällen wurden dann nur die wesentlichen Basisdaten erhoben oder die Standorte vorab ausgeschieden.

7.4.1 GPS-Daten

Für alle Standorte, die zugänglich waren und für die eine Wasserkraftnutzung in Frage kommen könnte, wurden verschiedene relevante Punkte mit den GPS-Geräten aufgenommen. Zu diesen Punkten zählten:

- Der letzte befahrbare Wegpunkt.
- Die nächste Stromeinspeisemöglichkeit (Transformatorstation oder Stromleitung).
- Die nächste Baufläche (als Indikator für die vorhandene Infrastruktur bzw. als Hinweis für beengte Platzverhältnisse).
- Die Positionen der Querbauwerke (die Endpunkte am rechten und linken Ufer).

Im Hinblick auf die persönliche Sicherheit der ErheberInnen waren aber nicht alle Punkte zwingend zu erheben. Da nicht alle Punkte immer sicher zugänglich waren, war die Aufnahme in Abhängigkeit von den Gegebenheiten mehr oder weniger vollständig.

Die ermittelten GPS-Punkte wurden in der Folge mit den vorgegebenen Koordinaten verglichen. So konnte unter anderem festgestellt werden, ob auch tatsächlich die ausgewählten Orte besucht wurden.

Aus den erhobenen Koordinaten konnten die Distanzen zur nächsten Infrastruktur berechnet werden (Straßenanbindung, Stromeinspeisemöglichkeit, Bauland). Diese Daten konnten nur nach augenscheinlichen Gesichtspunkten ermittelt werden. Die Straßenanbindung war auf diese Weise sehr gut abschätzbar. Hingegen war die Netzanbindung bedeutend schwieriger zu ermitteln, da manche Trafostationen nicht gerade ins Auge stechen und unterirdisch verlegte Leitungen nicht erkennbar sind. Weiters können im Zuge einer Begehung nicht die möglichen Einspeiseleistungen abgeschätzt werden. Deshalb erfolgten in einem weiteren Schritt Anfragen an verschiedene Netzbetreiber. Mit Hilfe der Standort-Koordinaten und der möglichen Kraftwerksleistung wurde von den Netzbetreibern die jeweilige Distanz zur nächsten Einspeisemöglichkeit berechnet. In jenen Fällen, wo aber von den Netzbetreibern keine Daten geliefert werden konnten, musste auf die Felderhebungsdaten zurückgegriffen werden.

7.4.2 Nachbearbeitung und Erfassung von Ausscheidungsgründen

Die aus den Felderhebungen hervorgegangenen Daten, Fotos und Erhebungsbögen wurden manuell nachkontrolliert. Dabei wurden die Luftbilder und Fotos noch einmal alle durchgesehen und geprüft, ob die Angaben in den Erhebungsbögen plausibel sind. In einem eigenen Excel-Dokument (Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls) wurden die Ergebnisse dieser Plausibilitätsprüfung statistisch erfasst. Dabei wurde auch die Vollständigkeit der Erhebungsdaten eruiert:

- Alle Erhebungsbögen und Luftbilder in Papierform vorhanden?
- Datenerhebung vor Ort durchgeführt?
- Lageplan, Erläuterungen und Fotostandorte in Luftbild eingezeichnet?
- Wurde eine QBW-Skizze angefertigt?

- Wurden Fotos am Standort aufgenommen?

In einigen Fällen traten enorme Abweichungen zwischen der erhobenen Absturzhöhe und jener Höhe, die im NGP angegeben war, auf. An fünf Standorten war dieser Höhenunterschied offenbar auf unplausible Werte im NGP-Datensatz zurückzuführen. Diese Fälle wurden entsprechend dokumentiert.

Weiters wurden im Zuge der Kontrollen Standorte, die ursprünglich den falschen Gewässern zugeordnet worden waren (als Beispiel dazu siehe Abb. 58), richtig zugewiesen. In solchen Fällen wurde häufig ein zu hoher Abfluss angenommen, da Standorte an kleinen Nebengewässern, die im HAÖ nicht erfasst sind mittels der Pufferzonen dem nächstgelegenen Fluss (Abb. 45) zugeordnet wurden. Bei Standorten an nicht im HAÖ erfassten Flussabschnitten wurden in der Folge die Abflusswerte auf null gesetzt.

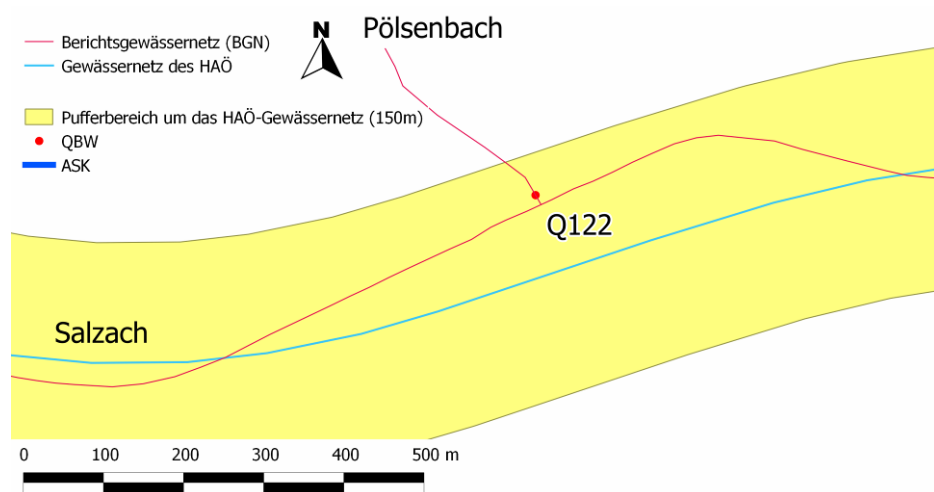


Abb. 58: Zuordnung eines Querbauwerks zum falschen Gewässer (Salzach statt Pölsenbach)

Mit Hilfe der erhobenen Informationen wurden verschiedene Kriterien definiert, die eine Wasserkraftnutzung erschweren oder ausschließen. Diese Ausscheidungsgründe (AG) wurden in harte und weiche AG eingeteilt (siehe Tab. 12) – je nachdem, ob dadurch eine Wasserkraftnutzung unmöglich oder unter Einschränkungen denkbar wäre.

Knapp hintereinander liegende Standorte am gleichen Gewässer sollten von den ErheberInnen im Zuge der Felderhebungen nach eigenem Ermessen zusammengefasst werden, wenn eine gemeinsame Wasserkraftnutzung vernünftig erschien. Diese Zusammenlegungen wurden jeweils in den Bemerkungsfeldern der Erhebungsbögen dokumentiert. Bei der Nachbearbeitung der Erhebungsergebnisse wurde der Entfall der entsprechenden Standorte als „harter Ausscheidungsgrund“ (AG_KOMB = 1) behandelt (siehe Abb. 59). Die kombinierten IDs der Standorte wurden in einer eigenen Spalte angegeben (KOMB_ID). Bei Absturzketten mussten dann die ASK-Längen der zusammengefassten Standorte addiert werden, um die Linienleistung (in kW / 100 m) neu berechnen zu können.

	A	T	U	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI
1				L_calc									
2	ASK_ID	AG_KOMB	KOMB_ID	Laenge	Laeng_GPS	LENGTH	GPS:	H (NGF)	GHDiff	H_sun	H (Erh)	MQ (1.)	MQ 61
29	A226	0		163,123	0	163,123	3	11,0	7,0		7,0	1,2	1,1
30	A231	1	A232	262,149	0	262,14899		6,8				1,6	1,1
31	A232	0	A231 A233	217,207	0	726,55701	3	5,7	22,0		22,0	1,6	1,3
32	A233	1	A232	247,201	0	247,201		5,5				1,6	1,3
33	A236	0		265,296	216,231	216,23128	5	48,7	64,0	75,0	64,0	1,2	0,8
34	A237	0		200,979	0	200,979		8,8				1,2	0,0
35	A238	0		247,824	0	247,82401		15,5				1,2	0,0
36	A241	0		317,947	0	317,94699		17,0				0,9	0,0
37	A242	0		626,429	0	626,42902		20,5				0,9	0,1
38	A243	0		330,784	0	330,784	4	10,7	48,0		48,0	0,9	0,5
39	A249	0		205,587	0	205,58701		27,0				2,3	0,5
40	A250	0		306,586	0	306,586	2	4,0				2,3	2,1
41	A256	1	Q1599	190,004	0	190,004		10,0				1,7	1,5
42	A258	0		492,335	374,158	374,15845	11	11,1	25,0	9,6	25,0	2,9	0,4
43	A259	0		553,1	392,297	392,29666	13	9,4	22,0	11,8	22,0	2,9	0,6
44	A260	0		254,864	189,537	189,53659	5	8,0	8,0	6,5	8,0	2,9	1,3
45	A262	0		199,168	0	199,168		2,5				2,9	1,9
46	A264	0	A265	231,351	0	511,35699	1	5,2	8,0		8,0	1,7	1,6
47	A265	1	A264	280,006	0	280,00601		6,5				1,7	1,6
48	A272	0		741,323	200,746	200,74593	13	9,5	39,0	20,0	39,0	2,7	2,0

Abb. 59: Screenshot des Tabellenblattes „ASK“ der Datei „Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls“

Dies erfolgte mit Hilfe des Makros „L_calc_Click“ (Aufruf über den Button „L_calc“ - Abb. 59), welches über die beiden Spalten KOMB_ID und AG_KOMB die zugehörigen Längen ermittelte. Die Summen wurden in die Spalte LENGTH eingetragen. Für die einzelnen Längen wurden die beiden Spalten „Laenge“ und „Laeng_GPS“ abgefragt. Die Spalte „Laenge“ beinhaltet die ASK-Längen, die mittels Pufferzonen bestimmt wurden (siehe Abb. 46). In der Spalte „Laeng_GPS“ sind jene Längen, die aus den bei den Felderhebungen aufgenommenen GPS-Punkten ermittelt wurden, aufgelistet. Für die Berechnung der Summenlängen (LENGTH) wurde, wenn vorhanden, jeweils der Wert der Spalte „Laeng_GPS“ herangezogen, andernfalls wurde auf die Spalte „Laenge“ zurückgegriffen. Das Programmlisting des Makros befindet sich im Anhang, m.

Gerade bei längeren Absturzketten wirkt sich das Gefälle der Fließstrecken zwischen den Querbauwerken wesentlich auf die Gesamthöhendifferenz aus. Diese wurde mit den Höheninformationen aus den GIS-Portalen der Länder bzw. der ÖK50 des BEV ermittelt und von den ErheberInnen in die Erhebungsbögen eingetragen (7. Gesamthöhenunterschied aus GIS, siehe Anhang, i). Fehlende Werte wurden im Zuge der Nachbearbeitung vervollständigt.

8. Konsolidierung der Datenbestände

Aus den aufbereiteten Datenbeständen und Berechnungen wurden schließlich jene Datensätze ausgewählt, die konkret für die projektrelevanten Fragestellungen benötigt wurden. Es wurde darauf geachtet, dass die Auswertungen mit Standardsoftware möglich sind. Deshalb wurden die Daten in einer Excel-Datei (EANHyd_V06-08.xlsx) zusammengeführt. Damit war eine Bearbeitung mit Microsoft Excel ab Version 2007 möglich.

Innerhalb dieser Excel-Datei wurden die Daten mit Tabellenblättern thematisch gruppiert. Erste Auswertungen erfolgten in derselben Datei in weiteren Tabellenblättern (Tab. 11).

EANHyd_V06-08.xlsx			
Nr.	Tabellenblatt (Bezeichnung)	Kurzbeschreibung und Inhalte	Anzahl der Datensätze
1	Erhebung_ASK	Erhebungsergebnisse aus dem Tabellenblatt Ergebnisse der Datei ask_13.xlsm	345
2	Erhebung_QBW	Erhebungsergebnisse aus dem Tabellenblatt Ergebnisse der Datei qbw_8.xls	351
3	AG_ASK	Ausscheidungsgründe und allgemeine Erhebungsinformationen aus dem Tabellenblatt ASK der Datei Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls	345
4	AG_QBW	Ausscheidungsgründe und allgemeine Erhebungsinformationen aus dem Tabellenblatt QBW der Datei Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls	351
5	Netz_ASK	Informationen der Netzbetreiber über Einspeisemöglichkeiten ausgewählter ASK-Standorte	345, davon 87 mit NTZ_DIST
6	Netz_QBW	Informationen der Netzbetreiber über Einspeisemöglichkeiten ausgewählter QBW-Standorte	351, davon 77 mit NTZ_DIST
7	Hyd_NGP_ASK	Hydrologie-Informationen und ergänzende NGP-Daten; Export aus den shape-Files Final_ASK_Lambert_GK_V00_01 & owk_fg_tab (NGP)	345
8	Hyd_NGP_QBW	Hydrologie-Informationen und ergänzende NGP-Daten; Export aus den shape-Files Final_QBW_Lambert_GK_V00_01 & owk_fg_tab (NGP)	351
9	Metadaten	Metadaten der Tabellenblätter 1 bis 8	-
10	Ausw_ASK	Auswertungen der ASK-Daten (Berücksichtigung der Ausscheidungsgründe)	-
11	Ausw_QBW	Auswertungen der QBW-Daten (Berücksichtigung der Ausscheidungsgründe)	-
12	Ausw_Gem	Gegenüberstellung der ASK- und QBW-Auswertungen	-
13	GIS	Tabellenblätter für den Import und Export von ausgewählten Datensätzen. Vorgesehen für die temporäre Zwischenspeicherung von Daten.	-
14	TEMP		-

Tab. 11: Inhalte der konsolidierten Datenbank (EANHyd_V06-08.xlsx)

Im Tabellenblatt „Metadaten“ wurden alle Datenfelder der zusammengeführten Datensätze beschrieben. Dabei wurden jeweils der Name, die Beschreibung, die Domäne (der

Definitionsbereich) bzw. die Einheit, die ursprüngliche Datenquelle und die Spaltenbezeichnung im jeweiligen Tabellenblatt angeführt. Die gesamten Metadaten sind im Anhang, n zu finden.

Die Erhebungsergebnisse wurden aus den in Kapitel 7.3.2 beschriebenen Dateien in die ersten beiden Tabellenblätter importiert. Dabei wurden auch die Änderungen im Zuge der Nachbearbeitung (Kapitel 7.4.2) mit berücksichtigt. Bei den ASK beziehen sich die ersten 18 der insgesamt 327 Felder auf die vor Beginn der Erhebungen vorhandenen Basisinformationen. Alle weiteren Felder beinhalten jene Daten, die bei den Felderhebungen ermittelt wurden. Im Falle der QBW enthalten die ersten 13 Felder die Basisinformationen, während die weiteren 208 Felder aus den Felderhebungen stammen. Die Basisinformationen wurden vorrangig durch verschiedene räumliche Funktionen und Abfragen aus dem GIS-System exportiert (siehe Kapitel 6.1 und 6.2).

In den Tabellenblättern „AG_ASK“ und „AG_QBW“ wurden die allgemeinen Erhebungsinformationen und die Ausscheidungsgründe (AG) zusammengefasst. Diese wurden im Zuge der Nachbearbeitung der Erhebungsergebnisse ermittelt (siehe Kapitel 7.4.2). Zu den allgemeinen Erhebungsinformationen zählten die Vollständigkeit der Erhebungsdaten, die Einteilung der Erhebungsgebiete und der Ablageort der Papierdokumente. Die Auflistung und Auswertung der AG ist in Tab. 12 zu sehen, während die nähere Beschreibung den Metadaten zu entnehmen ist (Anhang, n).

Die beiden Tabellenblätter „Netz_ASK“ und „Netz_QBW“ beinhalten die von den Netzbetreibern zur Verfügung gestellten Informationen zur Netzinfrastruktur (siehe Kapitel 4.4.2). Die Gauß-Krüger-Koordinaten und der entsprechende Meridianstreifen (M28, M31, M34 – siehe Abb. 60), sowie die Einspeiseleistung, auf deren Basis die Distanzen zum nächsten geeigneten Einspeisepunkt von den Netzbetreibern ermittelt wurden, sind ebenfalls in diesen Tabellenblättern angegeben.

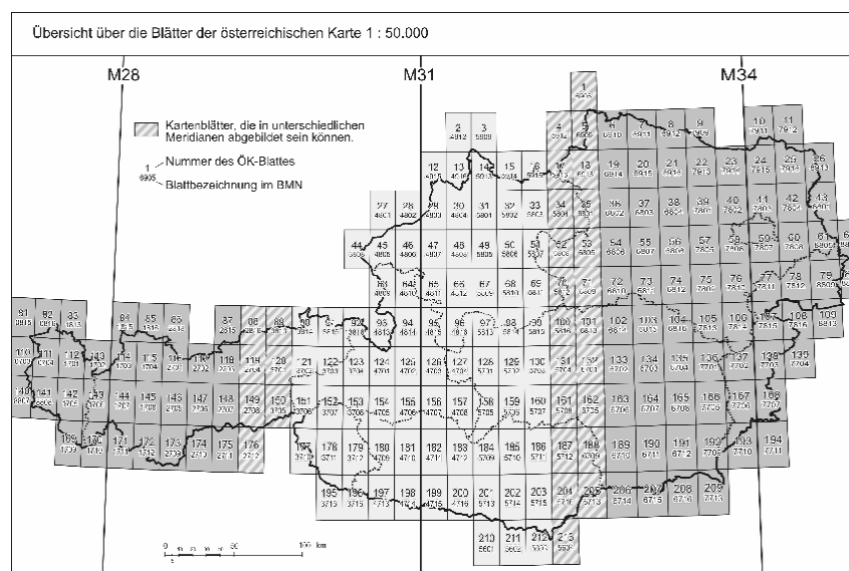


Abb. 60: Einteilung der Meridianstreifen im Gauß-Krüger-System (UBA, 2005)

In dieser Datenbank sind die Distanzen für jene Standorte verfügbar, die von den Netzbetreibern Energie AG Oberösterreich, KELAG Netz GmbH, Linz Strom Netz GmbH, Salzburg Netz GmbH, Stromnetz Steiermark GmbH und VKW Netz AG zur Verfügung gestellt wurden. Zusätzlich wurden von der Stromnetz Steiermark GmbH und der Linz Strom Netz GmbH Kostenschätzungen für die Errichtung des Netzanschlusses angegeben. Diese sind in der Spalte NTZ_KOST angeführt.

Die Hydrologiedaten und die ergänzenden Informationen aus dem NGP sind in den Tabellenblättern „Hyd_NGP_ASK“ und „Hyd_NGP_QBW“ zusammengefasst. Darin befinden sich die mit den eHYD-Daten kalibrierten (Kapitel 5.5) und längengewichteten (Kapitel 6.3) Abflusswerte für verschiedene Überschreitungshäufigkeiten (Dauerlinie mit 21 Punkten – siehe 5.6) und der mittlere Abfluss. Als Datengrundlage wurde der Zeitraum 1961 bis 1990 gewählt. Aus den NGP-Daten wurden folgende Informationen importiert, die als Unterstützung für Entscheidungsfindungen dienen können:

- Ökologischer Zustand / ökologisches Potential
- Sicherheit der Einstufung
- Künstliches oder erheblich verändertes Gewässer
- Geplante Sanierungsmaßnahmen (bis 2015 oder 2021 bzw. 2027)

Die weiteren Tabellenblätter dienen der statistischen Auswertung bzw. waren für den Import und Export von ausgewählten Datensätzen vorgesehen.

9. Auswertungen

Die statistischen Auswertungen vor allem im Hinblick auf die Ausscheidungsgründe und die technische Umsetzbarkeit wurden von **DI Alois Lashofer** durchgeführt. Von **DI Michael Pucher** wurden die Standorte auf die wirtschaftliche Realisierbarkeit geprüft. Deshalb beschränkt sich der Inhalt dieses Kapitels nur auf einen Teil der Auswertungsergebnisse. Die Methodik wird dabei nicht näher erläutert. Diese ist dem Endbericht des Projekts zu entnehmen (LASHOFER, PUCHER, U. A., 2011).

9.1 Vergleich der Erhebungsdaten mit den NGP-Daten

Die Abweichungen zwischen den erhobenen Absturzhöhen und jenen aus den NGP-Daten sind in Abb. 61 grafisch dargestellt. Diese sind größtenteils auf die Rundungsmethodik bei den NGP-Erhebungen zurückzuführen (siehe Kapitel 4.1). Für die weiteren Auswertungen waren diese Abweichungen nicht von Bedeutung, da ausschließlich mit den Daten aus den Felderhebungen weitergerechnet wurde. Allerdings ist anzunehmen, dass einige Standorte aufgrund dieser Abweichungen bereits bei der Vorauswahl für die Felderhebungen ausgeschieden wurden, wenn deren Fallhöhen zu gering angegeben wurden.

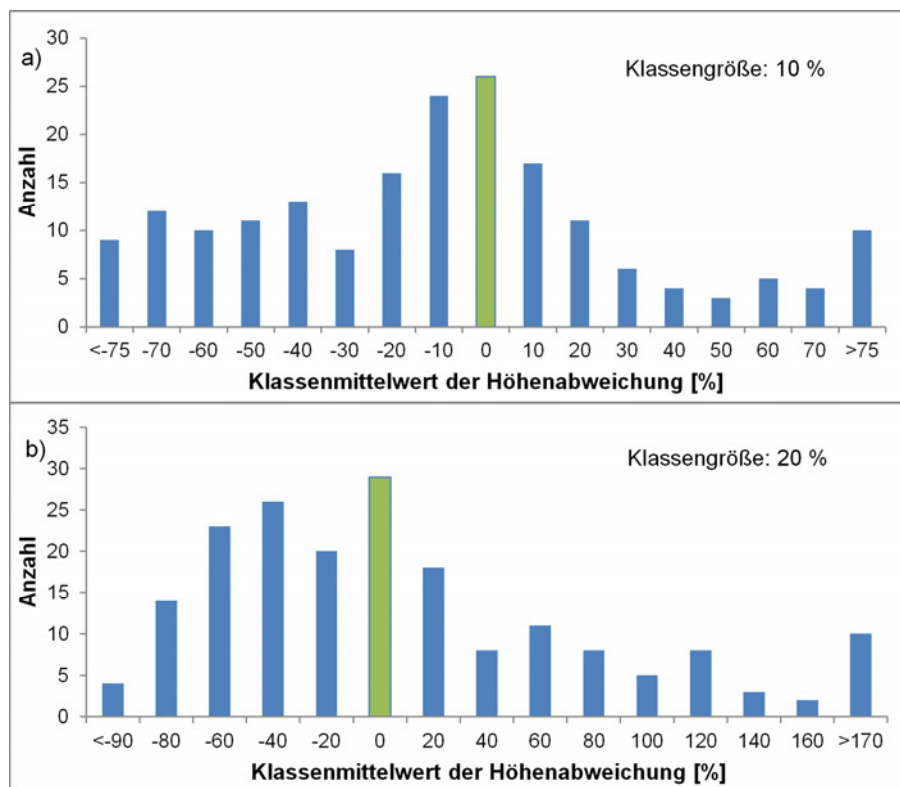


Abb. 61: Abweichungen zwischen erhobenen Absturzhöhen und den NGP-Daten für a) QBW und b) ASK
(LASHOFER, PUCHER, U. A., 2011, S. 35)

9.2 Kategorisierung der Ausscheidungsgründe

Die Ausscheidungsgründe (AG) wurden nach Kategorien ausgewertet und so die Standorte ermittelt, für die eine Wasserkraftnutzung in Frage kommen würde. Insgesamt wurden sieben Kategorien als „harte“ AG und vier Kategorien als „weiche“ AG definiert (Tab. 12).

Bei Vorliegen eines harten AGs kann eine sinnvolle Wasserkraftnutzung ausgeschlossen werden. Bei weichen AG ist eine Wasserkraftnutzung mit Einschränkungen durchaus denkbar.

Tab. 1: Ausgeschiedene Standorte aufgrund harter Ausscheidungsgründe und weicher Ausscheidungsgründe				
harte Ausscheidungskriterien		QBW		ASK
falsche FG-Zuordnung	16	4,6 %	27	7,8 %
Datenfehler Fallhöhe	3	0,9 %	1	0,3 %
keine Fallhöhe	10	2,8 %	2	0,6 %
WKA	36	10,3 %	30	8,7 %
Tourismus, Naturschutz	6	1,7 %	7	2,0 %
Höhenlage	2	0,6 %	4	1,2 %
mehrere AG	16	4,6 %	14	4,1 %
Zusammenlegung	1	0,3 %	12	3,5 %
keine harten AG	261	74,4 %	248	71,9 %
Summe	351	100,0 %	345	100,0 %
weiche Ausscheidungskriterien		QBW		ASK
WKA-Einfluss	98	37,5 %	83	33,5 %
Unzugänglichkeit	31	11,9 %	16	6,5 %
fischpassierbar	64	24,5 %	62	25,0 %
alle Bauwerke natürlich	3	1,1 %	4	1,6 %
keine weichen AG	65	24,9 %	83	33,5 %
Summe	261	100,0 %	248	100,0 %

Tab. 12: Auswertung der Ausscheidungsgründe (LASHOFER, HAWLE, U. A., 2011, S. 45)

Zu den harten AG zählen die falsche Fließgewässerzuordnung, Datenfehler bei der Fallhöhe, keine Fallhöhe, vorhandene Wasserkraftanlage (WKA), Tourismus und Naturschutz, die Höhenlage und die Zusammenlegung. Die falsche Fließgewässerzuordnung ergab sich aus den Topologieunterschieden beim HAÖ-Gewässernetz und dem Berichtsgewässernetz und wurde im Zuge der Nachbearbeitung identifiziert (siehe Kapitel 7.4.2, Abb. 58). Ebenso konnten einige Datenfehler bei der Fallhöhe in den Ausgangsdaten durch die Ergebnisse der Felderhebungen ermittelt und behoben werden. Der AG „keine Fallhöhe“ konnte ebenfalls häufig auf Zuordnungsfehler zurückgeführt werden. Standorte an Nebengewässern mit nennenswerten Fallhöhen waren manchmal den nahegelegenen Hauptflüssen zugeordnet worden. Bei den Felderhebungen stellte sich dann heraus, dass in diesem Hauptfluss an der betreffenden Stelle kein Querbauwerk und damit keine Fallhöhe existierte. Ein häufiger AG war, dass das Querbauwerk bereits Teil einer bestehenden WKA ist, obwohl in den Datenbeständen des NGP das entsprechende Attribut nicht gesetzt worden war. Naturdenkmäler und touristisch wertvolle Wasserfälle, sowie geschützte Standorte in Nationalparks kommen ebenfalls für eine Wasserkraftnutzung nicht in Frage. Standorte mit einer Höhenlage von mehr als 1800 m

Seehöhe wurden aufgrund der fehlenden Infrastruktur, der Probleme im Zusammenhang mit der langen Frostperiode und der Zugänglichkeit ausgeschieden. Einige Standorte wurden im Zuge der Erhebungen mit anderen Standorten gemeinsam aufgenommen, wenn eine gemeinsame Nutzung sinnvoll erschien. Damit mussten die Nebenstandorte aufgrund der Zusammenlegung entfernt werden.

Als weiche AG wurden die Beeinflussung durch WKA, die Unzugänglichkeit, die Fischpassierbarkeit und der natürliche Ursprung der möglichen Migrationshindernisse definiert. Der häufigste weiche AG war, dass der jeweilige Standort durch eine WKA beeinflusst war und damit meist nur ein Teil des Abflusses nutzbar wäre. In solchen Fällen wäre die Nutzung der Pflichtwassermenge zu überprüfen. In einigen Fällen musste von Schwall und Sunk durch vorgelagerte Speicherkraftwerke ausgegangen werden, was die Betriebsführung einer darunter liegenden WKA wesentlich erschweren würde. Im Zuge der Erhebungen war es in einigen Fällen nicht möglich zu den Standorten zu gelangen. Diese wurden als „unzugänglich“ eingestuft, da diese entweder nicht gefahrlos zugänglich waren, oder die Standorte von Privatgrundstücken bzw. Gebäuden umgeben waren und damit nur im Einverständnis mit den jeweiligen Eigentümern erreichbar gewesen wären. Bei augenscheinlich fischpassierbaren Querbauwerken oder bei Querstrukturen natürlichen Ursprungs (natürliche Wasserfälle) besteht in Bezug auf die Durchgängigkeit kein unmittelbares Handlungserfordernis gemäß WRRL. Damit entfällt in diesen Fällen der Synergieeffekt zwischen Wasserkraftnutzung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit. Bei Projekten an solchen Standorten wäre ein erhöhter Aufwand für Kompensationsmaßnahmen erforderlich, um den Gewässerzustand nicht zu verschlechtern.

9.3 Wasserkraftpotential

Die 696 für die Felderhebungen ausgewählten Standorte reduzierten sich aufgrund der harten Ausscheidungsgründe auf eine Anzahl von 509. Bei weiterer Berücksichtigung der weichen AG ergaben sich schließlich 148 mögliche Kraftwerksstandorte.

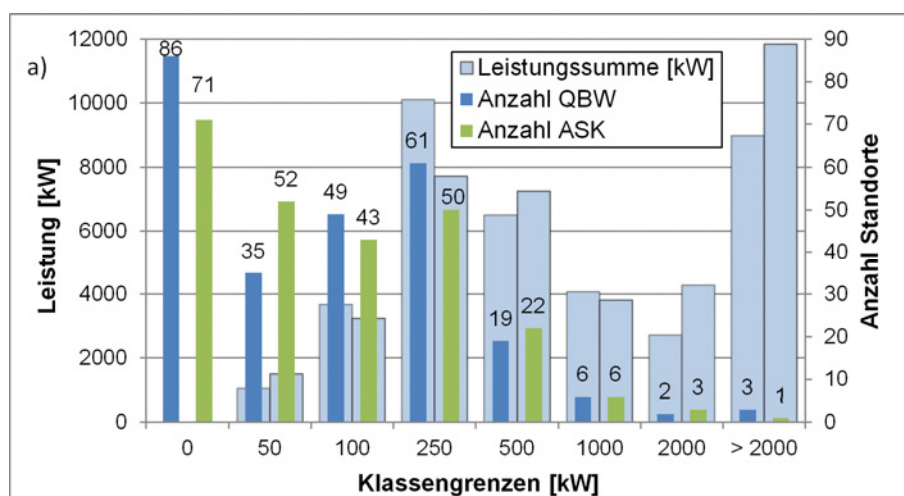


Abb. 62: Mögliche Leistungen der QBW und ASK bei Berücksichtigung harter AG (LASHOFER, PUCHER, U. A., 2011, S. 40)

Für diese Eingrenzungen wurden die möglichen Kraftwerksleistungen mit Hilfe der in Kapitel 7.1 beschriebenen Näherungsformel (Formel 9) berechnet und statistisch ausgewertet. Damit ergab sich ein Wasserkraftpotential von 76,8 MW bei der Selektion jener Standorte ohne harte AG (Abb. 62).

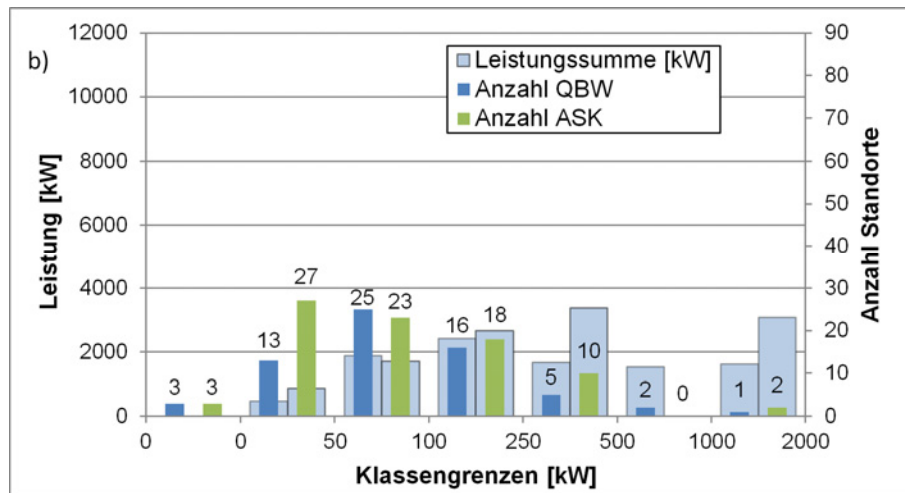


Abb. 63: Mögliche Leistungen an den QBW und ASK bei Berücksichtigung von harten und weichen AG (LASHOFER, PUCHER, U. A., 2011, S. 41)

Bei zusätzlicher Ausscheidung der Standorte mit weichen AG verblieb ein Potential von 21,3 MW (Abb. 63).

9.4 Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen

Für jene 509 Standorte, an denen keine harten AG vorliegen, wurden Kostenschätzungen vorgenommen und so die wirtschaftliche Realisierbarkeit beurteilt. Zusätzlich wurde das Jahresarbeitsvermögen mit Hilfe der entsprechenden Dauerlinien für verschiedene Szenarien berechnet.

Abb. 64 zeigt die Ergebnisse für die Durchrechnung von zwei Varianten. Bei V1 wurden eher günstigere Annahmen getroffen (NATURAL RESOURCES CANADA, 2005), während bei V2 von einem konservativeren Kostenansatz ausgegangen wurde (NÖ LANDESREGIERUNG, 2004). Demnach wäre ein Jahresarbeitsvermögen (JAV) von 300 bis 306 GWh möglich. Wenn neben den harten AG auch die weichen AG berücksichtigt werden, reduziert sich die Anzahl der geeigneten Standorte (ASK und QBW) auf 64 (V1) bzw. 49 (V2) und das JAV auf 45 (V1) bis 41 GWh (V2).

Zusätzlich wurde geprüft, wie sich die Ausscheidung von Standorten, die laut NGP in Schutzgebieten und an Gewässerstrecken mit „sehr gutem Zustand“ liegen, auswirken würde. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass das Attribut „Schutzgebiet“ auch jenen Gewässersegmenten zugeordnet worden war, die sich nur teilweise in Schutzgebieten befinden. Damit ist es möglich, dass auch außerhalb liegende Standorte so kategorisiert

wurden. Bei der Angabe des Zustandes ist im NGP zusätzlich jeweils die Sicherheit der Einstufung angegeben. Damit muss in vielen Fällen der tatsächliche Zustand im Einzelfall noch konkret geprüft werden.

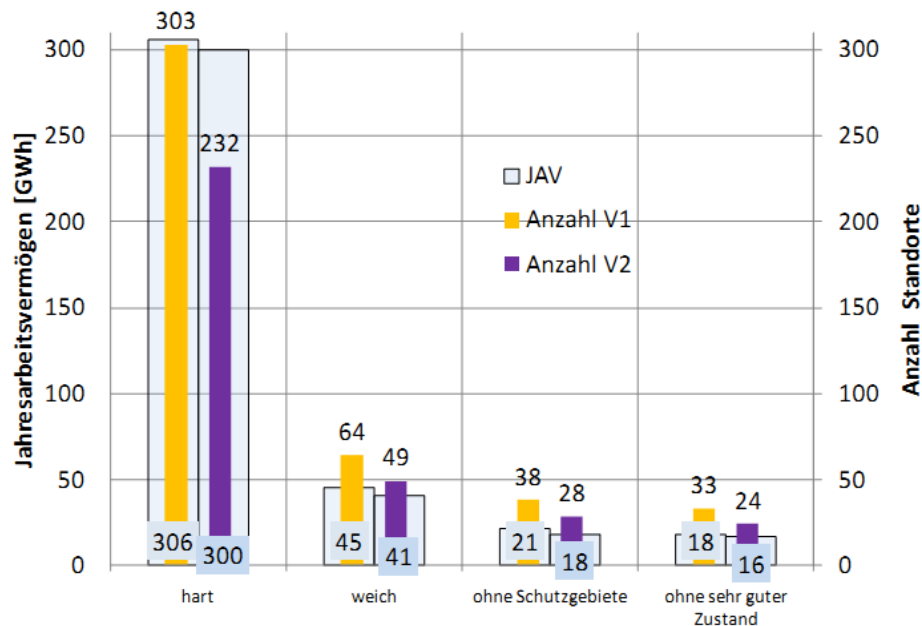


Abb. 64: Anzahl und Jahresarbeitsvermögen der Standorte bei den Varianten V1 und V2
(LASHOFER, PUCHER, U. A., 2011, S. 57)

Im ungünstigsten Fall könnten demnach nur 16 bis 18 GWh/a an 24 bis 33 Standorten erzeugt werden; im besten Fall etwa 300 GWh/a an rund 300 Standorten. Die Erzeugung des österreichischen Kraftwerksparks betrug im Jahr 2010 bei Wasserkraftanlagen bis 10 MW Engpassleistung 4983 GWh (E-CONTROL, 2010a). Damit könnte die Erzeugung im Kleinwasserkraftbereich durch die Nutzung der in diesem Projekt ermittelten Querbauwerke um mindestens 0,3 % bzw. im günstigsten Fall um rund 6 % gesteigert werden. Im Vergleich dazu wird insgesamt bis 2020 eine Steigerung von rund 50 % auf etwa 7500 GWh im Kleinwasserkraftbereich erwartet, um die Ziele der EERL zu erreichen (PELIKAN, 2011).

10. Zusammenfassung

10.1 Datenmanagement

Eine wesentliche Aufgabe im Projekt HYPOLAST war das Zusammenführen von Daten verschiedenster Herkunft. Je nach Datenquelle standen dabei unterschiedliche Zielsetzungen im Vordergrund. Als Beispiel seien hier die Gewässernetzstrukturen des HAÖ und des BGN genannt. Das HAÖ-Gewässernetz weist eine für die Wasserbilanzmodellierung erforderliche durchgängige Baumstruktur auf, während im BGN auf die Anforderungen gemäß WRRL Rücksicht genommen wurde. Weiters liegen im HAÖ abgeschlossene, konsistente Datensätze vor, während die anderen Datenquellen laufend aktualisiert und weiterentwickelt werden.

Für die Abfragen und Auswertungen an den räumlichen Daten wurde ArcGIS von ESRI verwendet. Die Bearbeitung der Sachdaten erfolgte vorwiegend mit Microsoft Excel. Mit Hilfe von selbst erstellten Makros in der Programmiersprache Visual Basic for Applications (VBA) wurden komplexere Abläufe und Berechnungen durchgeführt. Der Datenaustausch zwischen ArcGIS und Microsoft Excel erfolgte vorwiegend über csv-Dateien. Bei der Zuordnung der Datensätze musste immer darauf geachtet werden, dass eindeutige Identifikationsnummern mitgeführt werden.

Da die Daten von mehreren Personen gleichzeitig bearbeitet wurden, musste der Zugriff genau koordiniert werden. Bei jeder Bearbeitung wurde deshalb die betreffende Datei mit der nächsthöheren Versionsnummer am Ende des Dateinamens abgespeichert. So konnte sofort ermittelt werden, welcher Datenstand der letztgültige war.

Da die Daten des NGP erst einige Zeit nach Projektstart vorlagen, wurde zuerst mit der Bearbeitung der hydrologischen Informationen begonnen. Dabei wurden die im Hydrologischen Atlas Österreichs (BMLFUW, 2007) angegebenen Abflusshöhen mit den Messreihen der eHYD-Plattform (BMLFUW, 2009) kalibriert und damit für jedes Einzugsgebiet der mittlere Abfluss und die Dauerlinien berechnet. Die Monatsdauerlinien auf Grundlage der HAÖ-Daten wurden mit Anpassungsfaktoren, die aus der statistischen Auswertung von 165 äquivalenten Monats- und Tageszeitreihen bestimmt wurden, in Tagesdauerlinien umgerechnet.

Im GIS-System wurden die Querbauwerke aus den NGP-Daten dem HAÖ-Gewässernetz zugeordnet und in Einzelbauwerke (QBW) oder Absturzketten (ASK) eingeteilt. Weiters wurde für jeden Standort die relative Position innerhalb des jeweiligen Einzugsgebietes berechnet, um dann die hydrologischen Informationen am Gebietsauslass entsprechend gewichten zu können. Damit konnten systematische Fehler vor allem im Bereich von Quellregionen vermieden werden.

Mit verschiedenen Kriterien auf Basis der NGP-Daten und einer ersten Leistungsabschätzung für jeden Standort wurden insgesamt 696 Standorte für die Felderhebungen ausgewählt. Die Erhebungsbögen wurden mit Makros automatisiert erstellt und nach den Erhebungen auch wieder automatisch ausgelesen und die Informationen in Ergebnistabellen zusammengefasst.

Bei einer zusätzlichen manuellen Nachbearbeitung der Erhebungsergebnisse wurden alle erhobenen Standorte auf mögliche Ausscheidungsgründe (AG) geprüft und auch diese Ergebnisse tabellarisch dokumentiert.

Für die mit Hilfe der AG weiter eingegrenzten Standorte, wurden bei Stromnetzbetreibern die Distanzen zum nächsten Einspeisepunkt angefragt. Einige Netzbetreiber lieferten zusätzlich eine Kostenschätzung für die Errichtung des Stromanschlusses.

Abschließend wurden alle relevanten Datenbestände in einer Excel-Datei mit mehreren Tabellenblättern zusammengefasst. In einem eigenen Tabellenblatt mit den Metadaten stehen Informationen über die Bedeutung und die Herkunft der Daten zur Verfügung (siehe Anhang, n).

10.2 Projektergebnisse

Die Idee hinter dem Projekt HYPOLAST war, dass durch die Nutzung des Wasserkraftpotentials an den bestehenden, energetisch ungenutzten Querbauwerken ein beträchtlicher Beitrag zur Gesamterzeugung von erneuerbarer Energie in Österreich geleistet werden könnte. Immerhin sind über 55.000 Querbauwerke in der NGP-Datenbank erfasst.

Nach einer ersten Aussiebung von Standorten mit einer Absturzhöhe von weniger als 0,4 m reduzierte sich die Anzahl auf 9561. Von diesen wurden dann jene Standorte ausgewählt, die folgenden Kriterien entsprachen:

- Keine bestehende Wasserkraftnutzung gemäß NGP-Daten.
- Der Standort liegt nicht innerhalb einer Restwasserstrecke.
- Die mögliche Ausbauleistung beträgt mindestens 50 kW; Abschätzung mit Praktikerformel (siehe Kapitel 7.1, Formel 9).
- Für Einzelstandorte (QBW) beträgt die Fallhöhe mindestens 1 m
- Bei Absturzketten (ASK) beträgt die Linienleistung mindestens 20 kW / 100 m

Damit verringerte sich die Anzahl der möglichen Kraftwerksstandorte weiter auf 696. Für diese wurden im Zuge von Felderhebungen detaillierte Informationen erhoben.

Im Zuge der Nachbearbeitung der Erhebungsdaten wurden weitere Ausscheidungsgründe (AG) identifiziert. Bei Berücksichtigung der harten AG reduzierte sich die Anzahl auf 509 bzw. 148 Standorte, wenn zusätzlich auch die weichen AG in Betracht gezogen werden.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen lieferten je nach durchgerechneter Variante ein Potential von 16 bis 306 GWh an 24 bis 303 Standorten.

Damit könnte im besten Fall die Erzeugung des österreichischen Kleinwasserkraftwerksparks durch die Nutzung bestehender Querbauwerke um bis zu 6 % gesteigert werden. Bezogen auf die Entwicklung des Inlandstromverbrauchs der letzten zehn Jahre (Abb. 65) könnte damit die durchschnittliche Steigerungsrate von rund drei bis vier Monaten abgefangen werden.

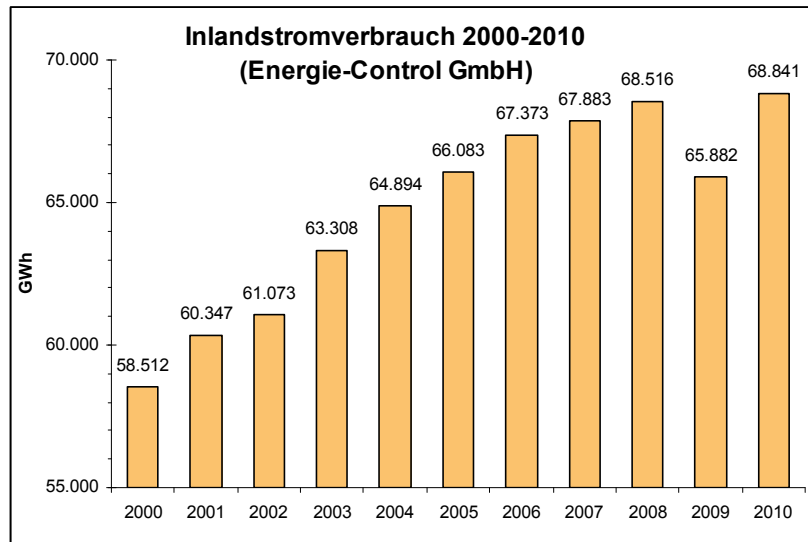


Abb. 65: Jährlicher Inlandstromverbrauch 2000-2010 in GWh (Datenquelle: E-CONTROL, 2010b)

Neben der ursprünglichen Zielsetzung – der Ermittlung des hydroelektrischen Potentials – entstand im Zuge der Projektbearbeitung wertvolles Datenmaterial, welches künftig für Fragestellungen im Bereich der Energiewasserwirtschaft und der Gewässerökologie verwendet werden könnte. Dazu zählen die folgenden Datenbestände:

- Datenbank der Absturzbauwerke und –ketten mit Detailinformationen aus den Felderhebungen.
- Dokumentation der erhobenen QBW und ASK mit Lageplänen, Skizzen und Notizen in Luftbildern in Papierform und Fotodokumentation mit Angabe des Aufnahmeortes und der Aufnahmerichtung in den Luftbildern bzw. Lageplänen.
- Eingangsdaten und Ergebnisse aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung für Kleinwasserkraftwerke.
- Hydrologiedaten (MQ und Dauerlinien) für die jeweiligen Standorte.
- Ganglinien, MQ und Dauerlinienwerte (mit 50 bzw. 21 Punkten Auflösung) für jene 527 eHYD-Messstellen, an denen Abflusstageszeitreihen online verfügbar waren.
- MQ und Dauerlinienwerte (21 Punkte Auflösung) für die 5179 Einzugsgebiete des HAÖ, welche aus den Monatszeitreihen des HAÖ berechnet und mit den eHYD-Daten kalibriert und auf Tagesdauerlinien umgerechnet wurden.

11. Ausblick

Die im Projekt HYPOLAST erstellten Datenbestände können künftig für energiewasserwirtschaftliche und gewässerökologische Fragestellungen herangezogen werden. Die vorliegenden Dauerlinien, welche aus den HAÖ- und eHYD-Daten für ganz Österreich errechnet wurden, können für erste Abschätzungen des Energieertrages von beliebigen Kraftwerksstandorten und Vorstudien herangezogen werden.

Für jene Standorte, die für eine Wasserkraftnutzung nach groben wirtschaftlichen und technischen Kriterien in Frage kommen würden, könnten in einem Folgeprojekt jeweils auf Basis der verfügbaren Daten konkretere Vorentwürfe erstellt werden.

Mit den detaillierten Informationen der erhobenen Standorte (Skizzen, Luftbildern und Fotodokumentationen) kann die Situation vor Ort ohne großen zusätzlichen Erhebungsaufwand gut eingeschätzt werden. Dieses Wissen kann für Kostenschätzungen von Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Hydromorphologie für die Umsetzung der WRRL herangezogen werden.

Mit der Potentialstudie HYPOLAST konnte aufgezeigt werden, dass von den insgesamt über 55.000 im NGP erfassten Querbauwerken nur ein Bruchteil für eine hydroelektrische Nutzung in Frage kommen würde. Es zeigte sich, dass viele Standorte vor allem durch Ausleitungskraftwerke bereits genutzt werden. In vielen weiteren Fällen wäre der Energieertrag zu gering bezogen auf die erforderlichen Investitionskosten. Das dabei erschließbare Wasserkraftpotential ist nur ein kleiner Schritt auf dem Weg der Umsetzung der EU-Vorgaben zur Förderung erneuerbarer Energien bis 2020 (EERL, 2009). Die bestehenden Querbauwerke sind damit gesamtenenergiewirtschaftlich praktisch unbedeutend. Deshalb kann ein weiterer Ausbau der Wasserkraft hauptsächlich durch die Erschließung neuer Standorte und die Effizienzsteigerung bestehender Anlagen erfolgen. Viel wichtiger erscheint allerdings, dass die durchschnittliche jährliche Steigerung des Strombedarfs nicht länger als eine Art Naturkonstante zur Kenntnis genommen wird. Der bewusstere und sparsamere Umgang mit Energie – vor allem mit der hochwertigen Energieform „Strom“ – sollte in allen Lebensbereichen gefördert werden. Die weitere Förderung dezentraler „Haushaltskraftwerke“ zur Nutzung der Wind- und Sonnenenergie könnte einen wichtigen Beitrag dazu leisten, dass den StromnutzerInnen die Größenordnungen und Herausforderungen im Zusammenhang mit der Energieerzeugung und dem Energiebedarf näher gebracht werden.

Literaturverzeichnis

2002/358/EG: Entscheidung des Rates vom 25. April 2002 über die Genehmigung des Protokolls von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen im Namen der Europäischen Gemeinschaft sowie die gemeinsame Erfüllung der daraus erwachsenden Verpflichtungen, 2002.

ANDERL, M. ; BEDNAR, W. ; GÖSSL, M. ; GÖTTLICHER, S. ; GUGELE, B. ; IBESICH, N. ; JÖBSTL, R. ; KÖTHER, T. ; KUSCHEL, V. ; U. A.: Klimaschutzbericht 2011. Bd. 334. Wien : Umweltbundesamt, 2011 – ISBN 978-3-99004-136-9.

BGBL. I NR. 82/2003: Bundesgesetz, mit dem das Wasserrechtsgesetz 1959 und das Wasserbautenförderungsgesetz 1985 geändert werden sowie das Hydrografiegesetz aufgehoben wird, 2003.

BGBL. II NR. 25/2011: Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen auf Grund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle im Jahr 2011 verpflichtet ist (Ökostromverordnung 2011 - ÖSVO 2011), 2011.

BGBL. II NR. 42/2010: 42. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen auf Grund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle bis Ende des Jahres 2010 verpflichtet ist (Ökostromverordnung 2010 - ÖSVO 2010), 2010.

BGBL. II NR. 53/2009: 53. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der Preise für die Abnahme elektrischer Energie aus Ökostromanlagen auf Grund von Verträgen festgesetzt werden, zu deren Abschluss die Ökostromabwicklungsstelle im Kalenderjahr 2009 verpflichtet ist (Ökostromverordnung 2009), 2009.

BGBL. II NR. 99/2010: Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer (Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG) StF: BGBL. II Nr. 99/2010, 2010.

BMLFUW: Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009 (BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010). Wien : Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2010.

BMLFUW: eHYD - das Portal für hydrographische Daten Österreichs im Internet - Ein Service der Abteilung VII/3 - Wasserhaushalt. URL <http://wasser.lebensministerium.at/filemanager/download/45414/>; 2010 - abgerufen 2010-04-01.

BMLFUW: A - Fließgewässer - Leitfaden für die Hydromorphologische Zustandserhebung. Wien : Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2008.

BMLFUW (Hrsg.): Hydrologischer Atlas Österreichs - 1.-3. Lieferung, IWHW BOKU. Wien : Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, 2007 – ISBN 3-85437-250-7.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR (Hrsg.): Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Pegelvorschrift. Hamburg : Parey, 1978.

DLR: DLR - Earth Observation Center - SRTM. URL http://www.dlr.de/caf/desktopdefault.aspx/tabid-5515/9214_read-17716/; 1978 - abgerufen 2011-10-24.

E-CONTROL: Durchschnittsvergütung im Vergleich zu den Marktpreisen (2003-2009). URL <http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/bilder/jpgs/durchschnittsverguetung-vs-marktpreis.jpg>; 2011 - abgerufen 2011-08-18.

E-CONTROL: Kraftwerkspark in Österreich - Engpassleistung nach Größenklassen (Datenstand: August 2011). URL http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/statistik/dokumente/xls/strom/2010/BeStGes_KW1EPLKls-2010.xls; 2011; a - abgerufen 2012-01-12.

E-CONTROL: Gesamte Versorgung - Verbrauch elektrischer Energie in Österreich - Inlandstromverbrauch ohne Verbrauch für Pumpspeicherung. URL http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/statistik/dokumente/xls/strom/2010/BStGesJR2_Inl.xls; 2012; b - abgerufen 2012-01-12.

E-CONTROL: Ausfalls- und Störungsstatistik für Österreich - Ergebnisse 2008 - korrigierte Fassung 31.08.2009. URL <http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/news/dokumente/pdfs/veroeffentlichung-2008-ausfall-und-Stoerungsstatistik-ko.pdf>; 2012 - abgerufen 2012-01-08.

EERL: Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG, 2009.

ESHA ; PELIKAN, B. (Übers.): Handbuch zur Planung und Errichtung von Kleinwasserkraftwerken - übersetzt von Bernhard Pelikan. Belgien : ESHA, 2004.

FÜRST, J. ; GODINA, R.: Der Hydrologische Atlas Österreichs - Einfacher Zugang zu hydrologischen Geodaten für die Öffentlichkeit - Geoinformationstag des BMLFUW. URL <http://gisevent.lebensministerium.at/gisevent2004/download/FuerstHydro.zip>; 2004.

FÜRST, J. ; HÖRHAN, T.: Coding of watershed and river hierarchy to support GIS-based hydrological analyses at different scales. In: Computers & Geosciences Bd. 35 (2009), S. 688-696.

FÜRST, J. ; HÖRHAN, T.: Einzugsgebietsgliederung (Basin divides) - Karte 1.3. In: Hydrologischer Atlas Österreichs - 1.-3. Lieferung, IWHW BOKU. Wien : Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, 2005.

FÜRST, J. ; NACHTNEBEL, H. P. ; NOBILIS, F.: Der Hydrologische Atlas Österreichs: Von der Idee zum Produkt. In: Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft Bd. 57 (2005), S. 79-87.

GIESECKE, J. ; MOSONYI, E.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg : Springer, 2009 – ISBN 978-3-540-88988-5.

GODINA, R.: 5.1 Wasserstands- und Abflussmessstellen. In: HZB-BMLFUW (Hrsg.) Hydrologischer Atlas Österreichs - 1.-3. Lieferung, IWHW BOKU. Wien : Österreichischer Kunst- und Kulturverlag, 2007 – ISBN 3-85437-250-7.

- HERBER, H.: Excel und VBA - Formeln, Programmierung, Lösungen - Forum: Excel an Word (von Volker). URL <http://www.herber.de/forum/archiv/1012to1016/t1013065.htm>; 2007 - abgerufen 2010-07-20.
- INSTITUT FÜR ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT UND ENERGIEINNOVATION DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT GRAZ: Energiewirtschaftliche und ökonomische Bewertung potenzieller Auswirkungen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie auf die Wasserkraft. URL <http://wisa.lebensministerium.at/filemanager/download/44290/>; 2010 - abgerufen 2011-11-17.
- KALTSCHMITT, M. ; STREICHER, W. (Hrsg.): Regenerative Energien in Österreich. Wiesbaden : Vieweg+Teubner, 2009 – ISBN 978-3-8348-0839-4.
- KLIMA- UND ENERGIEFONDS: Neue Energien 2020 Forschungs- und Technologieprogramm 3. Ausschreibung 2009 Leitfaden für die Projekteinreichung. Wien : digitaledruckwerkstatt, 2009.
- KLIMABÜNDNIS: Klimabündnis - Das Kyoto- Protokoll. URL <http://www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=101098&b=355&b2=&am=>; 2009 - abgerufen 2011-08-16.
- KLING, H.: Spatio-temporal modelling of the water balance of Austria - Dissertation. Wien : Universität für Bodenkultur Wien, 2006.
- KLING, H. ; FÜRST, J. ; NACHTNEBEL, H. P.: Seasonal, spatially distributed modelling of accumulation and melting of snow for computing runoff in a long-term, large-basin water balance model. In: Hydrological Processes Bd. 20 (2006), Nr. 10, S. 2141-2156.
- KOM/2006/0848: Mitteilung der Kommission an den Rat und das Europäische Parlament - Fahrplan für erneuerbare Energien - Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert: Größere Nachhaltigkeit in der Zukunft, 2007.
- LASHOFER, A. ; HAWLE, W. ; CASSIDY, T. ; PUCHER, M. ; FÜRST, J. ; PELIKAN, B.: Wasserkraft als Sanierungsmotor für hydromorphologische Belastungen? In: WasserWirtschaft Bd. 101(7-8) (2011), Nr. 2011-08, S. 42-47.
- LASHOFER, A. ; PUCHER, M. ; HAWLE, W. ; FÜRST, J. ; GREIMEL, F. ; KALTENBERGER, F. ; BREIER, M. ; PELIKAN, B.: Hypo-Last - Hydro-electrical Potential on Existing Lateral Structures in Austria - BERICHT. Wien : Neue Energien 2020 - 3. Ausschreibung, 2011.
- LEBENSHILFE ÖSTERREICH: Österreich-Karte (jpg). URL http://www.lebenshilfe.at/var/plain_site/storage/images/media/bilder-photos/navigation-inhalt/oesterreich-karte/oesterreich-karte/7651-3-ger-DE/Oesterreich-Karte.jpg; 2011 - abgerufen 2010-07-08. - Österreich-Karte.
- MANIAK, U.: Hydrologie und Wasserwirtschaft - eine Einführung für Ingenieure. 5. Aufl. Berlin [u.a.] : Springer, 2005 – ISBN 9783540200918.
- NATURAL RESOURCES CANADA: RETScreen International - Clean Energy Project Analysis - RETScreen Engineering & Cases Textbook - Third Edition. Canada, 2005.
- NÖ LANDESREGIERUNG: Kleinwasserkraftkonzept Niederösterreich - Endbericht. St. Pölten : ILF Beratende Ingenieure, ARGE Limnologie, 2009.

- NÖ LANDESREGIERUNG: Kleinwasserkraftkonzept Niederösterreich - Bericht. St. Pölten : ILF Beratende Ingenieure, ARGE Limnologie, 2004.
- ÖSG 2012: Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern (Ökostromgesetz 2012 – ÖSG 2012) StF: BGBl. I Nr. 75/2011. Bd. BGBl. I Nr. 75/2011, 2011.
- PATZL, F.: 100% renewable electricity in Lower Austria! An ambitious aim? - Regional Development Conference 2011 in Östersund. URL www.rdc2011.se/documents/patzl_lower_austria_2.ppt; 2011 - abgerufen 2011-08-08.
- PELIKAN, B.: EU-Projekt Streammap - Erstellung einer europaweiten Datenbank zur Wasserkraft. In: 14. Internationales Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke: 29. 30. September 2011, Innsbruck, Österreich. Regensburg : Ostbayerisches Technologie-Transfer-Institut, 2011 – ISBN 9783941785649, S. 30-38.
- SCHILLER, G.: Die Wasserkraftnutzung in Österreich – Wasserkraftpotential Stand 1982. Wien : Verbundgesellschaft, 1982.
- SCHILLER, G. ; DREXLER, F.: Die Wasserkraftsituation in Österreich – Stand 1990. In: Österreichische Wasserwirtschaft (1991), Nr. 5/6, S. 101-106.
- SMAKHTIN, V. U.: Estimating daily flow duration curves from monthly streamflow data. In: Water SA Bd. 26 (2000), Nr. 1, S. 13-18.
- STANZER, G. ; NOVAK, S. ; ÖIR WIEN (PROJEKTLEITUNG) ; DUMKE, H. ; PLHA, S. ; SCHAFFER, H. ; MECCA ENVIRONMENTAL CONSULTING WIEN ; BREINESBERGER, J. ; KIRTZ, M. ; U. A.: REGIO Energy - Regionale Szenarien erneuerbarer Energiepotenziale in den Jahren 2010/2020. Wien / St. Pölten : Forschungsprojekt im Rahmen des Strategieprozesses ENERGIE 2050, 2010.
- UBA: Umweltbundesamt - Berichtsgewässernetz des Bundes. URL <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/wasser/berichtsgewaessernetz/>; 2010; a - abgerufen 2011-08-05.
- UBA: Umweltbundesamt EU Richtlinie für Erneuerbare Energien. URL <http://www.umweltbundesamt.at/typo3temp/pics/bd4f4ab3eb.gif>; 2011; b - abgerufen 2011-08-08.
- UBA: Arbeitsgrundlage 2005/2006. URL http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/wasser/WGEV/Arbeitsgrundlage/2_1_3_Ortsangaben_FW.pdf; 2011 - abgerufen 2010-12-13.
- UNFCCC: Copenhagen Accord at the United Nations Climate Change Conference 2009 in Copenhagen, 2009.
- UNFCCC: Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 1997.
- VEÖ: VEÖ Wasserkraftpotentialstudie Österreich Endbericht - Studie erstellt von Pöyry Energy GmbH im Auftrag des VEÖ : Verband der Elektrizitätsunternehmen Österreichs (seit 2010 Oesterreichs Energie), 2008.
- VINCZE, G. ; EISENKÖLB, G.: Berichtsgewässernetz des Bundes – Aufbau und Anwendungen, Umweltbundesamt. Wien : Geoinformationstag des Lebensministeriums, 2008.

VOLK, G.: Auskunft zu den NGP Daten von DI Gerhard Volk : Telefonat, 2010.

WMO: WMO presence on UNdata (a data access system to UN databases). URL http://www.wmo.int/datastat/wmodata_en.html; 2010 - abgerufen 2011-11-21.

WRG: Wasserrechtsgesetz 1959 idF BGBl. I Nr. 14/2011, 2011.

WRRL: 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, 2000.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Projektstruktur (LASHOFER, HAWLE, U. A., 2011, S. 44)	3
Abb. 2: Anteile an erneuerbarer Energie bezogen auf den Bruttoendenergieverbrauch (UBA, 2011b)	6
Abb. 3: Indikativer Zielpfad für Österreich	7
Abb. 4: Investitionszuschüsse für Wasserkraftanlagen	9
Abb. 5: Vergleich der geförderten Einspeisetarife für Ökostrom mit dem Marktpreis (E-CONTROL, 2011)	10
Abb. 6: Strombedarf und Angebot aus Wasserkraft (KALTSCHMITT & STREICHER, 2009, S. 93)	11
Abb. 7: Wasserkraft-Potentiale - Zusammenstellung (VEÖ, 2008, S. 63)	12
Abb. 8: Reduktion des Technisch-Wirtschaftliches Restpotential aufgrund von Nationalparks und der Welterbestätte Wachau (VEÖ, 2008, S. 64)	13
Abb. 9: Ausgebautes Potential und Reduziertes Technisch-Wirtschaftliches Restpotential (VEÖ, 2008, S. 60)	13
Abb. 10: Ausgebautes Wasserkraftpotential je Bezirk bis 2020 (STANZER U. A., 2010, S. 113)	14
Abb. 11: Energiestrategie NÖ (PATZL, 2011)	15
Abb. 12: Bilanzierungsgebiete des HAÖ	18
Abb. 13: eHYD-Startseite	20
Abb. 14: Flussdiagramm – Download der eHYD-Daten	21
Abb. 15: Unterschiede in der Topologie	22
Abb. 16: Straßen- und Wegenetz (OpenStreetMap)	24
Abb. 17: Flussdiagramm - Einlesen der Header-Daten	26
Abb. 18: Flussdiagramm - Berechnung von MQ und Dauerlinien aus den HAÖ-Daten	28
Abb. 19: Bilanzierungsgebiete mit $MQ < 0$	29
Abb. 20: Flussdiagramm - Berechnung der Dauerlinienwerte aus den HAÖ-Daten	30
Abb. 21: Beispiel einer Dauerlinie nach RETScreen (NATURAL RESOURCES CANADA, 2005, HYDRO.18)	31
Abb. 22: Typische Hochwasserwelle - aufgezeichnet von einem Pegelschreiber an der „Großen Tulln“	32
Abb. 23: Dauerlinien (FDC) des Mooi Flusses (Südafrika) aus Monats- und Tagesreihen (SMAKHTIN, 2000)	32
Abb. 24: Ausschnitt aus dem Tabellenblatt "Makros" der Datei "Alle_Tagesreihen_von_eHyd_V01-02.xlsm"	33

Abb. 25: Auszug aus einer Tagesabflusszeitreihe des HZB (Download einer csv-Datei von eHYD)	34
Abb. 26: Flussdiagramm - Header-Daten der eHYD-Dateien einlesen	35
Abb. 27: Flussdiagramm - MQ5 berechnen	36
Abb. 28: Automatisch erzeugte Ganglinie aus den eHYD-Daten	38
Abb. 29: Flussdiagramm - Ganglinien zeichnen	40
Abb. 30: Österreichkarte als Pixelbild mit Bemaßungen	41
Abb. 31: Ganglinien mit deutlichen Trends	42
Abb. 32: Einige Ganglinien mit Lücken im Datensatz	43
Abb. 33: Dauerlinie mit Hüllkurven durch 50 Punkte dargestellt	44
Abb. 34: Ausschnitt aus dem Tabellenblatt "Makros" der Datei "Alle_Tagesreihen_von_eHyd_21PDL_V02-02.xlsm"	44
Abb. 35: Flussdiagramm - Dauerlinien aus Tageszeitreihen (eHYD-Daten) berechnen	46
Abb. 36: HAÖ Gewässernetz und Bilanzierungsgebiete	48
Abb. 37: Rote Markierungen: Knotenpunkte mit Auslandseinfluss im HAÖ	49
Abb. 38: Messstelle (HZB-Nr. 209379) an Zubringer, der im HAÖ nicht erfasst ist	50
Abb. 39: Messstelle (HZB-Nr. 202218) wurde im HAÖ dem falschen Gewässer zugeordnet	50
Abb. 40: Dauerlinie und Ausbaudurchfluss bei Wasserkraftnutzung (MANIAK, 2005, S. 93)	51
Abb. 41: Tages- und Monatsdauerlinien und deren Schnittpunkte	52
Abb. 42: Zusammenhang des MQ zwischen eHYD-Daten und HAÖ-Daten	53
Abb. 43: Grafische Darstellung der Anpassungsfaktoren für Tages-/Monats-Dauerlinien	55
Abb. 44: Gewässernetz des HAÖ und BGN	56
Abb. 45: Pufferbereiche um das HAÖ-Gewässernetz zur ersten Selektion von Querbauwerken	57
Abb. 46: ASK-Definition und Ermittlung der ASK-Länge	58
Abb. 47: Beispiele für Unterbrechungen in den ASK wegen außerhalb der Pufferzonen liegender Gewässerstrecken	59
Abb. 48: Relative Positionen (rel_posit) der Standorte innerhalb der Zwischeneinzugsgebiete des HAÖ	59
Abb. 49: Alle ASK- und QBW-Standorte (Kriterium: $\geq 0,4$ m)	62
Abb. 50: Für die Felderhebungen ausgewählte Standorte	64
Abb. 51: Einteilung der acht Erhebungsgebiete	64
Abb. 52: Erhebungsausstattung	65
Abb. 53: Buttons zum Aufruf der Makros zum Erzeugen bzw. zum Einlesen der Erhebungsbögen (links: qbw_8.xls, rechts: ask_13.xlsm)	68

Abb. 54: Flussdiagramm - Erhebungsbögen erstellen _____	69
Abb. 55: Aufteilung der Erhebungsbögen und Luftbilder nach Erhebungsgebieten _____	70
Abb. 56: Flussdiagramm - Erhebungsbögen einlesen _____	71
Abb. 57: Screenshot der Abrechnungsdatei „Abrechnung_ASK_QBW_V00-08.xls“ _____	72
Abb. 58: Zuordnung eines Querbauwerks zum falschen Gewässer (Salzach statt Pölsenbach) _____	75
Abb. 59: Screenshot des Tabellenblattes „ASK“ der Datei „Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls“ _____	76
Abb. 60: Einteilung der Meridianstreifen im Gauß-Krüger-System (UBA, 2005) _____	78
Abb. 61: Abweichungen zwischen erhobenen Absturzhöhen und den NGP-Daten für a) QBW und b) ASK _____	80
Abb. 62: Mögliche Leistungen der QBW und ASK bei Berücksichtigung harter AG _____	82
Abb. 63: Mögliche Leistungen an den QBW und ASK bei Berücksichtigung von harten und weichen AG _____	83
Abb. 64: Anzahl und Jahresarbeitsvermögen der Standorte bei den Varianten V1 und V2 ____	84
Abb. 65: Jährlicher Inlandstromverbrauch 2000-2010 in GWh (Datenquelle: E-CONTROL, 2010b) _____	87

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Zielzustände für Oberflächengewässer _____	5
Tab. 2: Ausbauziele gemäß ÖSG 2012 (§ 4, Abs. 3 und 4) _____	8
Tab. 3: Investitionszuschüsse für Wasserkraftanlagen gemäß ÖSG 2012 _____	8
Tab. 4: Investitionszuschüsse für Wasserkraftanlagen gemäß ÖSG 2012 unter vereinfachten Voraussetzungen _____	9
Tab. 5: Bezirke mit dem höchsten möglichen ausgebauten Wasserkraftpotenzial – Szenario 2020 maxi (STANZER U. A., 2010, S. 114) _____	14
Tab. 6: Für HYPOLAST verwendete NGP-Daten _____	17
Tab. 7: Erste Stichprobe der Absturzhöhenwerte _____	18
Tab. 8: Für HYPOLAST verwendete HAÖ-Daten _____	19
Tab. 9: Gewählte Klassengrenzen und –breiten für die Berechnung der Dauerlinien _____	45
Tab. 10: Anpassungsfaktoren für Tages-/Monats-Dauerlinien - statistische Auswertung für Messstellen _____	165 55
Tab. 11: Inhalte der konsolidierten Datenbank (EANHyd_V06-08.xlsx) _____	77
Tab. 12: Auswertung der Ausscheidungsgründe (LASHOFER, HAWLE, U. A., 2011, S. 45) _____	81

Abkürzungsverzeichnis

AG	Ausscheidungsgründe (harte AG: keine Wasserkraftnutzung möglich, weiche AG: Wasserkraftnutzung nur erschwert möglich)
ASK	Absturzkette (Gruppe von nahe beieinander liegenden Querbauwerken)
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGN	Berichtsgewässernetz
BMLFUW	Bundesministerium bzw. Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
csv	Comma-Separated Values – Ein Dateiformat zur einfachen Datenspeicherung in tabellarischer Form
EERL	Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG (Erneuerbare Energien Richtlinie)
EZG	Einzugsgebiet (Fläche, die für ein Flussgebiet abflusswirksam ist)
FDC	Flow Duration Curve (Dauerlinie)
GIS	Geographisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunde = 10^9 Wh = 1.000.000 kWh
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
HAÖ	Hydrologischer Atlas Österreichs
HZB	Hydrographisches Zentralbüro (Sektion VII – Wasser, Abteilung VII/3 – Wasserhaushalt des BMLFUW)
HYPOLAST	Projektnamen: Hydroelectrical Potential on existing Lateral Structures in Austria (Hydroelektrisches Potential an bestehenden Querbauwerken in Österreich)
ID	Identifikationsnummer (z. B.: ASK-ID, QBW-ID)
idF	in der Fassung
IWHW	Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau
JAV	Jahresarbeitsvermögen (jährlich erzeugbare Energiemenge)
kWh	Kilowattstunde = 1000 Wh = 3.600.000 Joule = 3,6 MJ
MQ	Mittlerer Abfluss
MQ5	Mittlerer Abfluss über fünf Jahre (5-Jahres-Mittelwert) – für Trendanalysen
MW	Megawatt = 1.000.000 Watt

NGP	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan
OWH	Organismenwanderhilfe
QBW	Querbauwerk, Einzelstandort – im Gegensatz zu ASK (mehrere Bauwerke zusammengefasst)
TWh	Terawattstunde = 10^{12} Wh = 10^9 kWh = 10^3 GWh
UBA	Umweltbundesamt
VBA	Visual Basic for Applications (Scriptsprache der Microsoft-Office-Programme)
WKA	Wasserkraftanlage
WMO	World Meteorological Organization (Weltorganisation für Meteorologie)
WRRL	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 (Wasserrahmenrichtlinie)

Anhang

a. Programmlisting: Einlesen der eHYD-Zeitreihen

Dateiname: Q-Tag_alle.xls

Tabellenblatt „Tabelle1“

```
Option Explicit

Private Declare Function URLDownloadToFile Lib "urlmon.dll" _
    Alias "URLDownloadToFileA" (ByVal pCaller As Long, _
    ByVal szURL As String, ByVal szFileName As String, _
    ByVal Reserved As Long, ByVal fnCB As Long) As Long

Private Sub CSV_Download_Click()

' ++++++
' + Download der csv-Dateien mit den Tageswerten +
' + + +
' + Werner Hawle 2010-05-26 +
' ++++++

Dim Weiter As Byte
Dim i As Integer

Dim ZielPfad As String, ZielDatei As String
Dim DieseDatei As String, Download_URL As String

Dim QuellSheet As Worksheet
Dim WbQuelle As Workbook
Dim AppShell As Variant, BrowseDir As Variant

' Abfrage: Wirklich weitermachen?

Weiter = MsgBox("Download der Tageswerte?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

If Weiter = vbOK Then

    DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

    Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("QTag_alle").Select
    Set QuellSheet = ActiveSheet
    Set WbQuelle = ActiveWorkbook

' Ziel-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

    Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
    Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, "Zielordner auswählen", &H1000, 17)
    On Error Resume Next
    ZielPfad = BrowseDir.items().Item().Path
    If ZielPfad = "" Then Exit Sub

    i = 2
    Do While IsEmpty(QuellSheet.Cells(i, 27)) = False

        Download_URL = QuellSheet.Cells(i, 27).Value

        Call Command1(Download_URL, ZielPfad)

        i = i + 1
    Loop

    MsgBox "Download abgeschlossen.", vbInformation

Else
```

```
End If

End Sub

Private Sub Command1(ByVal Download_URL As String, _
    ByVal ZielPfad As String)

    Dim retVal As Long
    Dim Ziel As String

    Ziel = ZielPfad & "\" & Right(Download_URL, 24)

    If Left(Download_URL, 7) <> "http://" Then
        MsgBox "Die Url ist nicht oder nur unvollständig angegeben.", _
            vbOKOnly + vbInformation, "Fehler"
        Exit Sub

    ElseIf Len(Ziel) < 4 Then
        MsgBox "Die Speicher-Adresse ist nicht oder nur " & _
            "unvollständig angegeben.", _
            vbOKOnly + vbInformation, "Fehler"
        Exit Sub
    End If

    retVal = URLDownloadToFile( _
        0, Download_URL, Ziel, 0, 0)

    If retVal = 0 Then
        ' MsgBox Download_URL & _
        '     " wurde erfolgreich heruntergeladen und als" & _
        '     vbCrLf & Ziel & " gespeichert!", _
        '     vbOKOnly + vbInformation, "Download"
    Else
        MsgBox "Beim Download von " & Download_URL & _
            " ist ein Fehler aufgetreten !", _
            vbOKOnly + vbInformation, "Fehler beim Download"
    End If

End Sub
```

b. Programmlisting: Dauerlinien und MQ-Berechnung (HAÖ)

Dateiname: Alle_Monatsreihen_vom_HAA_V04-02.xls

Modul 1:

```
Option Explicit

Type rec_Tage_Q
    int_Tage As Integer
    sgl_Q As Single
End Type

Public Function Interpol_Linear(Suchvariable As Double, _
    X_Werte As Object, Y_Werte As Object) As Double

    Dim i As Integer
    Dim X0, Y0, X1, Y1 As Double

    ' ++++++
    ' Lineare Interpolation
    ' Werner Hawle 2010-03-10
    ' ++++++

    X0 = X_Werte(1)
    Y0 = Y_Werte(1)
    X1 = X_Werte(2)
```



```
Dim arr_Tage_Q() As rec_Tage_Q
Dim X_TQ As rec_Tage_Q

Dim bo_Vertauscht As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim n As Integer

Dim sgl_Summe As Single
Dim sgl_KumSumme As Single
Dim sgl_Mittelwert As Single

Dim dat_Datum As Date

Dim QuellDatei As String
Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String

Dim ZielSheet As Worksheet
Dim QuellSheet As Worksheet
Dim DLSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim xRange As Range
Dim yRange As Range

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("Knotenliste").Select
Set ZielSheet = ActiveSheet
    Sheets("DL").Select
Set DLSheet = ActiveSheet
Set WbZiel = ActiveWorkbook

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, "Quellordner auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

i = 12 ' Erste Zeilennummer im ZielSheet ("Knotenliste")

Do While IsEmpty(ZielSheet.Cells(i, 1)) = False
    ' Datei öffnen:
    QuellDatei = Application.WorksheetFunction.Trim(
        ZielSheet.Cells(i, 1).Value) & ".csv"

    QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\" & QuellDatei

    Workbooks.OpenText Filename:=QuellPfad_Datei, _
        Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, _
        TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, _
        Tab:=True, Semicolon:=True, Comma:=False, Space:=False, _
        Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1)), _
        TrailingMinusNumbers:=True, Local:=True

    Workbooks(QuellDatei).Activate

    Sheets(Right(QuellDatei, Len(QuellDatei) - 4)).Select
    Set QuellSheet = ActiveSheet

    ' Auswertung nur, wenn mindestens 12 Werte verfügbar sind:

    If ZielSheet.Cells(i, 10).Value = _
        ZielSheet.Cells(i, 9).Value >= 12 Then

        ' Die CSV-Datei durchsehen und die Werte des gewählten Zeitraums
        ' in Abflusswerte umrechnen:
```

```

k = 1

ReDim arr_Tage_Q(1 To k)

For j = ZielSheet.Cells(i, 9).Value To _
    ZielSheet.Cells(i, 10).Value

    ' Zeitraum prüfen:
    If QuellSheet.Cells(j, 1) >= ZielSheet.Cells(i, 11) And _
        QuellSheet.Cells(j, 1) <= ZielSheet.Cells(i, 12) Then

        ReDim Preserve arr_Tage_Q(1 To k)

        ' Tage und Q berechnen:
        dat_Datum = CDate(Left(CStr(QuellSheet.Cells(j, 1)), 10))

        arr_Tage_Q(k).int_Tage = _
            DateDiff("d", dat_Datum, DateAdd("m", 1, dat_Datum))

        arr_Tage_Q(k).sgl_Q = QuellSheet.Cells(j, 2).Value * _
            1000 * ZielSheet.Cells(i, 4).Value / _
            arr_Tage_Q(k).int_Tage / 24 / 3600

        k = k + 1
    End If

Next j

' Daten sortieren (mit Bubble-Sort):
n = UBound(arr_Tage_Q)

Do

    bo_Vertauscht = False

    For j = 1 To n - 1
        If (arr_Tage_Q(j).sgl_Q > arr_Tage_Q(j + 1).sgl_Q) Then

            ' Werte vertauschen
            X_TQ.sgl_Q = arr_Tage_Q(j).sgl_Q
            X_TQ.int_Tage = arr_Tage_Q(j).int_Tage

            arr_Tage_Q(j).sgl_Q = arr_Tage_Q(j + 1).sgl_Q
            arr_Tage_Q(j).int_Tage = arr_Tage_Q(j + 1).int_Tage

            arr_Tage_Q(j + 1).sgl_Q = X_TQ.sgl_Q
            arr_Tage_Q(j + 1).int_Tage = X_TQ.int_Tage

            bo_Vertauscht = True
        End If
    Next j

    n = n - 1

Loop While bo_Vertauscht And n >= 1

' Kummulierte Summe der Tage bilden und dann die Werte anpassen.

sgl_Summe = 0

For j = 1 To UBound(arr_Tage_Q)
    sgl_Summe = sgl_Summe + arr_Tage_Q(j).int_Tage
Next j

sgl_KumSumme = sgl_Summe

For j = 1 To UBound(arr_Tage_Q)
    sgl_KumSumme = sgl_KumSumme - arr_Tage_Q(j).int_Tage
    DLSheet.Cells(j + 11, 1) = arr_Tage_Q(j).sgl_Q
    DLSheet.Cells(j + 11, 2) = sgl_KumSumme / sgl_Summe
Next j

' Linear interpolieren und Werte eintragen:

```

Werner HAWLE
Seite 105

```
Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
  Sheets("Knotenliste").Select
Set ZielSheet = ActiveSheet
Set WbZiel = ActiveWorkbook

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, "Quellordner auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

i = 12 ' Erste Zeilennummer im ZielSheet ("Knotenliste")

' *****
' Dir-Funktion !!!

QuellDatei = Dir(QuellPfad & "\*.csv")

Do While QuellDatei <> ""
  ' Datei öffnen:

  QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\" & QuellDatei

  Workbooks.OpenText Filename:=QuellPfad_Datei, _
    Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, _
    TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, _
    Tab:=True, Semicolon:=True, Comma:=False, Space:=False, _
    Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1)), _
    TrailingMinusNumbers:=True, Local:=True

  Workbooks(QuellDatei).Activate

  Sheets(Right(QuellDatei, Len(QuellDatei) - 4)).Select
  Set QuellSheet = ActiveSheet

  ' Header-Daten übertragen:

  For j = 1 To 6
    ZielSheet.Cells(i, j).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
  Next j

  ' Datenbereich ermitteln:

  For j = 1 To 100
    If QuellSheet.Cells(j, 1).Value = "Werte:" Then
      Exit For
    End If
  Next j

  j = j + 1

  ' Datenbereich (Datum, Zeilen-Nr.) in Tabelle eintragen:

  If IsNumeric(QuellSheet.Cells(j, 2)) = True Then
    ZielSheet.Cells(i, 9).Value = j
    ZielSheet.Cells(i, 7).Value = _
      CDate(Left(CStr(QuellSheet.Cells(j, 1)), 10))
  End If

  Do While (IsNumeric(QuellSheet.Cells(j, 2)) = True) And _
    (IsEmpty(QuellSheet.Cells(j, 2)) = False)
    j = j + 1
  Loop

  ' Letzten Wert eintragen:

  If (IsNumeric(QuellSheet.Cells(j - 1, 2)) = True) And _
    (IsEmpty(QuellSheet.Cells(j - 1, 2)) = False) Then
    ZielSheet.Cells(i, 10).Value = j - 1
```

```
        ZielSheet.Cells(i, 8).Value = _
            CDate(Left(CStr(QuellSheet.Cells(j - 1, 1)), 10))
    End If

    Workbooks(QuellDatei).Close SaveChanges:=False

    QuellDatei = Dir()
    i = i + 1

Loop

End Sub
```

c. Programmlisting: Gangliniendarstellung (eHYD)

Dateiname: Alle_Tagesreihen_von_eHyd_V01-02.xlsm

Modul 1:

```
Option Explicit

Type rec_Jahr_Q
    int_Jahr As Integer
    sgl_Q As Single
End Type

Public Function Ueberschreitung(ByVal int_Jahre As Integer, _
                                ByRef arr_Jahr_Q() As rec_Jahr_Q, _
                                ByVal sgl_Klassengrenze As Single) As Single

    Dim i, u As Long

    u = 0

    For i = 1 To UBound(arr_Jahr_Q)
        If arr_Jahr_Q(i).int_Jahr = int_Jahre Then
            If arr_Jahr_Q(i).sgl_Q >= sgl_Klassengrenze Then
                u = u + 1
            Else
            End If
        Else
        End If
    Next i

    Ueberschreitung = u

End Function

Public Function Interpol_Lin(Suchvariable As Double, _
                             X_Werte As Object, Y_Werte As Object) As Double

    Dim i As Integer
    Dim X0, Y0, X1, Y1 As Double

    ' ++++++
    ' Lineare Interpolation
    ' Werner Hawle 2010-03-10
    ' ++++++

    X0 = X_Werte(1)
    Y0 = Y_Werte(1)
    X1 = X_Werte(2)
    Y1 = Y_Werte(2)

    If (X1 > X0) And (Suchvariable < X0) Then

    Else

        If (X0 > X1) And (Suchvariable > X0) Then
```

```
Else
' Durchsuchen von 1. zum letzten Wert:

For i = 1 To X_Werte.Count - 1
    If ((X_Werte(i + 1) > Suchvariable) And _
        (X_Werte(i) <= Suchvariable)) Or _
        ((X_Werte(i + 1) < Suchvariable) And _
        (X_Werte(i) >= Suchvariable)) Then
        X0 = X_Werte(i)
        X1 = X_Werte(i + 1)
        Y0 = Y_Werte(i)
        Y1 = Y_Werte(i + 1)
        Exit For
    End If
Next i

If i = X_Werte.Count Then
    X0 = X_Werte(i - 1)
    Y0 = Y_Werte(i - 1)
    X1 = X_Werte(i)
    Y1 = Y_Werte(i)
End If
End If
End If

Interpol_Lin = Y0 + (Suchvariable - X0) * (Y1 - Y0) / (X1 - X0)

End Function

Public Function VERWEIS_WH(Suchvariable As Variant, _
    Suchbereich As Object, Zielbereich As Object) As Variant

Dim i As Integer
Dim Found As Variant

' ++++++
' VERWEIS-Funktion fuer das Auffinden von entsprechenden Werten
'
' Werner Hawle 2010-07-19
' ++++++
Found = ""

For i = 1 To Suchbereich.Count
    If Suchvariable = Suchbereich(i) Then
        Found = Zielbereich(i)
        Exit For
    Else
        End If
Next i

VERWEIS_WH = Found

End Function
```

Tabellenblatt „Makros“

```
Option Explicit

Private Sub Dauerlinien_aus_TW_Click()

' ++++++
' + Generiert die Dauerlinienwerte (Mittelwert, Min, Max) für den +
' + in der Tabelle angegebenen Zeitraum (Spalten DH und DI).      +
' +                                                                    +
' + Werner Hawle 2010-06-14                                          +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?
```

```
Weiter = MsgBox("Dauerlinienwerte für die gewählten" _
                & vbCrLf & "Zeiträume berechnen?", _
                vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call Dauerlinien_Sub

    MsgBox "Alle Dauerlinienwerte berechnet.", vbInformation

Else
    End If

End Sub

Private Sub Dauerlinien_Sub()

' Dauerlinienwerte berechnen

Dim arr_Jahr_Q() As rec_Jahr_Q

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Jahre As Integer
Dim int_First As Integer
Dim int_Last As Integer
Dim int_Anzahl_Null As Integer

Dim sgl_Klassengrenze As Single

Dim dbl_Suchwert_Tage As Double

Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String
Dim strHZBNR As String

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim myRange As Range

Dim MessstationenSheet As Worksheet
Dim CSVSheet As Worksheet
Dim MakroSheet As Worksheet
Dim DLSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

    Workbooks(DieseDatei).Activate
        Sheets("Messstationen").Select
    Set MessstationenSheet = ActiveSheet
    Set WbZiel = ActiveWorkbook
        Sheets("CSV_Daten").Select
    Set CSVSheet = ActiveSheet
        Sheets("Makros").Select
    Set MakroSheet = ActiveSheet
        Sheets("Vorlage_Dauerlinien").Select
    Set DLSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

    Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
    Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
        "Quellordner mit csv-Dateien auswählen", &H1000, 17)
    On Error Resume Next
    QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
    If QuellPfad = "" Then Exit Sub
```

```
' Messstationentabelle durchwandern und jeweils die Daten einlesen
' und berechnen:

i = 12

Do While (IsEmpty(MessstationenSheet.Cells(i, 1)) = False)

    If MessstationenSheet.Cells(i, 31).Value = "JA" Then

        ' Werte fuer Dauerlinien berechnen, wenn Datei vorhanden ist:
        ' *****

        strHZBNR = MessstationenSheet.Cells(i, 1).Value
        QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv"

        ' CSV-Datei oeffnen und Daten in das Sheet "CSV_Daten" kopieren:

        Call CSV_einlesen(strHZBNR, QuellPfad_Datei, WbZiel, CSVSheet)

        ' Alle gultigen Werte einlesen und in ein Array abspeichern:

        k = 0

        For j = MessstationenSheet.Cells(i, 86).Value To _
            MessstationenSheet.Cells(i, 87).Value
            If IsNumeric(CSVSheet.Cells(j, 2)) = True Then
                k = k + 1
                ReDim Preserve arr_Jahr_Q(1 To k) As rec_Jahr_Q
                arr_Jahr_Q(k).int_Jahr = _
                    Year(CDate(Left(CStr(CSVSheet.Cells(j, 1).Value), 10)))
                arr_Jahr_Q(k).sgl_Q = CSVSheet.Cells(j, 2).Value
            End If
        Next j

        ' Für jedes Jahr im angegebenen Zeitraum die Dauerlinienwerte
        ' ermitteln, wenn zumindest 335 Werte in der Zeitreihe dieses
        ' Jahres vorhanden sind.

        k = 1

        For int_Jahre = Year(MessstationenSheet.Cells(i, 112).Value) To _
            Year(MessstationenSheet.Cells(i, 113).Value)

            ' Anfang und Ende der Werte des jeweiligen Jahres suchen
            ' und bestimmen, wie viele Werte im jeweiligen Jahr Null sind:

            int_First = 1
            int_Last = 1
            int_Anzahl_Null = 0

            For j = 1 To UBound(arr_Jahr_Q) - 1

                If arr_Jahr_Q(j).int_Jahr < int_Jahre Then
                    int_First = int_First + 1
                End If

                If arr_Jahr_Q(j + 1).int_Jahr <= int_Jahre Then
                    int_Last = int_Last + 1
                    If arr_Jahr_Q(j + 1).sgl_Q = 0 Then
                        int_Anzahl_Null = int_Anzahl_Null + 1
                    End If
                End If
            Next j

            If int_Last > UBound(arr_Jahr_Q) Then
                int_Last = UBound(arr_Jahr_Q)
            End If

            ' Auswertung soll nur erfolgen, wenn mindestens 335 Werte
            ' verfügbar sind (keine Lücken) und wenn nicht mehr als
            ' 30 Werte Null sind:

            If (int_Last - int_First + 1 >= 335) And (int_Anzahl_Null < 31) Then
                k = k + 1
            End If
        Next int_Jahre
    End If
End While
```



```

        DLSheet.Cells(2, k).Value = int_Jahre

        For j = 3 To 306
            sgl_Klassengrenze = DLSheet.Cells(j, 1)

            ' Anteil der Werte die größer oder gleich der Klassengrenze sind
            ' (bezogen auf den Bereich von 0 bis 1):

            DLSheet.Cells(j, k).Value = Ueberschreitung(int_Jahre, _
                arr_Jahr_Q, sgl_Klassengrenze) / (int_Last - int_First + 1)
        Next j

    Else
    End If

    Next int_Jahre

Else
End If

' Mittelwert, Max und Min berechnen und in die letzte Spalte einfüegen:

DLSheet.Cells(2, k + 1).Value = "Average"
DLSheet.Cells(2, k + 2).Value = "Max"
DLSheet.Cells(2, k + 3).Value = "Min"

With Application.WorksheetFunction
    For j = 3 To 306
        Set myRange = DLSheet.Range(DLSheet.Cells(j, 2), DLSheet.Cells(j, k))
        DLSheet.Cells(j, k + 1).Value = .Average(myRange)
        DLSheet.Cells(j, k + 2).Value = .Max(myRange)
        DLSheet.Cells(j, k + 3).Value = .Min(myRange)
    Next j
End With

' Mittelwert, Max und Min linear interpoliert in das Tabellenblatt
' "Messstationen" übertragen:

' Mittelwerte:

For j = 114 To 162
    MessstationenSheet.Cells(i, j) = Interpol_Lin( _
        MessstationenSheet.Cells(11, j) / _
        MessstationenSheet.Cells(10, 120), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, k + 1), DLSheet.Cells(306, k + 1)), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, 1), DLSheet.Cells(306, 1)))
Next j

' Maximalwerte:

For j = 163 To 211
    MessstationenSheet.Cells(i, j) = Interpol_Lin( _
        MessstationenSheet.Cells(11, j) / _
        MessstationenSheet.Cells(10, 120), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, k + 2), DLSheet.Cells(306, k + 2)), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, 1), DLSheet.Cells(306, 1)))
Next j

' Minimalwerte:

For j = 212 To 260
    MessstationenSheet.Cells(i, j) = Interpol_Lin( _
        MessstationenSheet.Cells(11, j) / _
        MessstationenSheet.Cells(10, 120), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, k + 3), DLSheet.Cells(306, k + 3)), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, 1), DLSheet.Cells(306, 1)))
Next j

i = i + 1

DLSheet.Range("B:IV").ClearContents
CSVSheet.Range("A:E").ClearContents

Loop

End Sub

```



```
' +
' + Werner Hawle 2010-05-26
' ++++++

Dim by_Weiter As Byte

' Abfrage: Wirklich weitermachen?

by_Weiter = MsgBox("Ganglinien zeichnen?", _
vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

If by_Weiter = vbOK Then

    Call Ganglinien_Sub

Else
End If

End Sub
Private Sub Ganglinien_Sub()

' Ganglinien zeichnen

Dim i As Integer
Dim int_Diag_Counter As Integer
Dim int_oben As Integer
Dim int_unten As Integer
Dim int_a As Integer
Dim int_b As Integer
Dim int_XMess As Integer
Dim int_YMess As Integer

Dim Y_Max As Single
Dim Y_Intervall As Single
Dim sin_a As Single
Dim sin_b As Single
Dim sin_XMess As Single
Dim sin_YMess As Single

Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String
Dim strHZBNR As String
Dim str_Y_Q As String
Dim str_X_T As String
Dim str_Y_QM As String
Dim str_X_TM As String
Dim str_DataRange As String

Dim DiagrammSheet As Worksheet
Dim MessstationenSheet As Worksheet
Dim QuellSheet As Worksheet
Dim MakroSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

Dim pict_Austria As Picture
Dim pict_Point As Picture

Dim NewChart As Excel.Chart

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant
Dim test As Variant

Const ChWidth As Long = 415
Const ChHeight As Long = 250
Const ChLeft As Long = 0
Const ChTop As Long = 0
Const AreaWidth As Long = 400
Const AreaHeight As Long = 230
Const AreaTop As Long = 10

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
Sheets("Messstationen").Select
```

```

Set MessstationenSheet = ActiveSheet
Set WbZiel = ActiveWorkbook
  Sheets("Ganglinien").Select
Set DiagrammSheet = ActiveSheet
  Sheets("Makros").Select
Set MakroSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
  "Quellordner mit csv-Dateien auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

i = MakroSheet.Cells(8, 4).Value

int_Diag_Counter = 1

Do While (IsEmpty(MessstationenSheet.Cells(i, 1)) = False) _
  And (int_Diag_Counter < (MakroSheet.Cells(8, 5).Value + 1))

  If MessstationenSheet.Cells(i, 31).Value = "JA" Then

    ' Diagramm zeichnen, wenn Datei vorhanden ist:
    ' *****

    strHZBNR = MessstationenSheet.Cells(i, 1).Value
    QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv"

    ' csv-Datei oeffnen
    Workbooks.OpenText Filename:=QuellPfad_Datei, _
      Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, _
      TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, _
      Tab:=True, Semicolon:=True, Comma:=False, Space:=False, _
      Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1)), _
      TrailingMinusNumbers:=True, Local:=True

    Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Activate

    Sheets("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR).Select
    Set QuellSheet = ActiveSheet

    ' Datenbereich definieren für Tageswerte:
    int_oben = MessstationenSheet.Cells(i, 86).Value
    int_unten = MessstationenSheet.Cells(i, 87).Value

    ' Datenbereiche festlegen

    ' ='[Q-Tagesmittel-204776.csv]Q-Tagesmittel-204776'!$A$23:$A$34

    str_Y_Q = "=" & "Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv" & _
      QuellSheet.Name & "!" & _
      QuellSheet.Cells(int_oben, 2).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1) _
      & ":" & _
      QuellSheet.Cells(int_unten, 2).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1)

    str_X_T = "=" & "Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv" & _
      QuellSheet.Name & "!" & _
      QuellSheet.Cells(int_oben, 1).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1) _
      & ":" & _
      QuellSheet.Cells(int_unten, 1).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1)

    str_Y_QM = "=" & MessstationenSheet.Name & "!" & _
      MessstationenSheet.Cells(i, 88).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1) _
      & ":" & _
      MessstationenSheet.Cells(i, 111).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1)

    str_X_TM = "=" & MessstationenSheet.Name & "!" & _
      MessstationenSheet.Cells(11, 88).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1) _
      & ":" & _
      MessstationenSheet.Cells(11, 111).Address(ReferenceStyle:=xlR1C1)

    str_DataRange = "A" & int_oben & ":A" & int_unten & _
      "B" & int_oben & ":B" & int_unten
  
```

```

DiagrammSheet.Activate
ActiveWindow.Zoom = 100

' Neues Diagramm hinzufuegen:

WbZiel.Charts.Add

Set NewChart = ActiveChart

With NewChart
    .ChartType = xlXYScatterLinesNoMarkers
    .SetSourceData Source:=QuellSheet.Range(str_DataRange), _
        PlotBy:=xlColumns

    .SeriesCollection.NewSeries
    .SeriesCollection(1).XValues = str_X_T
    .SeriesCollection(1).Values = str_Y_Q
    .SeriesCollection(1).Name = "Dauerlinie"
    .SeriesCollection(1).Format.Line.Weight = 0.5

    .SeriesCollection.NewSeries
    .SeriesCollection(2).XValues = str_X_TM
    .SeriesCollection(2).Values = str_Y_QM
    .SeriesCollection(2).Name = "5-Jahres-Mittelwerte"
    .SeriesCollection(2).Format.Line.Weight = 2

    .HasLegend = False

    ' Diagramm-Titel:
    .HasTitle = True
    .ChartTitle.Characters.Text = "(" & i & _
        ") Ganglinie und 5-Jahres-Mittelwerte / HZBNR: " & _
        strHZBNR & vbLf & _
        MessstationenSheet.Cells(i, 10).Value & " / " & _
        MessstationenSheet.Cells(i, 22).Value & vbLf & _
        "Qmax=" & MessstationenSheet.Cells(i, 81).Value & _
        " / MQ=" & Application.WorksheetFunction.Round( _
            MessstationenSheet.Cells(i, 83).Value, 1) & _
        " / Qmin=" & MessstationenSheet.Cells(i, 82).Value

    .Axes(xlCategory, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlCategory, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = _
        "Datum"
    .Axes(xlValue, xlPrimary).HasTitle = True
    .Axes(xlValue, xlPrimary).AxisTitle.Characters.Text = "Q (m³/s)"
End With

' X-Achse formatieren (Zeit):
With NewChart.Axes(xlCategory)
    .HasMajorGridlines = True
    .HasMinorGridlines = False
    .MinimumScale = MessstationenSheet.Cells(i, 79).Value
    .MaximumScale = MessstationenSheet.Cells(i, 80).Value
    .MinorUnit = 365
    .MajorUnit = 365 * 5
    .MajorTickMark = xlCross
    .MinorTickMark = xlOutside
    .TickLabels.NumberFormat = "mm.yyyy"
End With

' Y-Achse formatieren (Q):
' Ausgangsbasis ist 10x MQ: bzw. Qmax/1.5
sin_a = Application.WorksheetFunction.Min _
    (MessstationenSheet.Cells(i, 83).Value * 5, _
    MessstationenSheet.Cells(i, 81).Value / 1.5)

' Abminderungsfaktor - abhängig von Qmax:
' (2 - (Log(MessstationenSheet.Cells(i, 81).Value) / 8.5))
sin_b = (Log(sin_a) / Log(10)) * 10
int_a = sin_b \ 10

int_b = sin_a \ 10 ^ int_a

Select Case int_b
    Case 0, 1
        Y_Intervall = 1 / 10

```

```

        Case 2, 3, 4
            Y_Intervall = 2 / 10
        Case Else
            Y_Intervall = 5 / 10
        End Select

Y_Max = (int_b + 1) * 10 ^ int_a
Y_Intervall = Y_Intervall * 10 ^ int_a

With NewChart.Axes(xlValue)
    .HasMajorGridlines = True
    .HasMinorGridlines = False
    .MinimumScale = 0
    .MaximumScale = Y_Max
    .MajorUnit = Y_Intervall
    .MajorTickMark = xlCross
    .MinorTickMark = xlOutside
    .TickLabels.NumberFormat = "0.0"
End With

' Beschriftungen (Schriftgroessen) formatieren:
NewChart.Axes(xlValue).Select
With Selection.TickLabels.Font
    .Size = 6
End With

NewChart.Axes(xlCategory).Select
With Selection.TickLabels.Font
    .Size = 6
End With

NewChart.Axes(xlCategory).AxisTitle.Select
With Selection.Font
    .Size = 6
End With

NewChart.Axes(xlValue).AxisTitle.Select
With Selection.Font
    .Size = 6
End With

NewChart.ChartTitle.Select
With Selection.Font
    .Size = 8
End With

NewChart.Location Where:=xlLocationAsObject, Name:="Ganglinien"

' Diagrammgröße einstellen
With DiagrammSheet.ChartObjects(int_Diag_Counter)
    .Width = ChWidth
    .Height = ChHeight
    .Left = ChLeft
    .Top = ChTop + (int_Diag_Counter - 1) * ChHeight
End With

With DiagrammSheet.ChartObjects(int_Diag_Counter).PlotArea
    .Interior.ColorIndex = xlNone
    .Width = AreaWidth
    .Height = AreaHeight
    .Top = AreaTop
End With

' Oesterreich-Karte einfügen:
DiagrammSheet.ChartObjects(int_Diag_Counter).Select

Set pict_Austria = _
    ActiveChart.Pictures.Insert _
        ("C:\Users\h0540088\Pictures\Oesterreich-Karte.jpg")

With pict_Austria
    .Top = 0
    .Left = 0
    .Width = 70
End With

' Ort markieren:

```

```
' Koordinaten der Messstation
sin_XMess = MessstationenSheet.Cells(i, 2).Value
sin_YMess = MessstationenSheet.Cells(i, 3).Value

' umgerechnet auf die Bildkoordinaten:
int_XMess = CInt((sin_XMess - 110000) * 60 / 572000) + 5
int_YMess = 36 - CInt((sin_YMess - 286000) * 35 / 271000)

Set pict_Point = _
ActiveChart.Pictures.Insert _
("C:\Users\h0540088\Pictures\Point.gif")

With pict_Point
.Top = int_YMess
.Left = int_XMess
.Width = 5
End With

int_Diag_Counter = int_Diag_Counter + 1
Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Close SaveChanges:=False
Else
' Wenn keine csv-Datei vorhanden ist
End If

i = i + 1
Loop

MsgBox "Alle Ganglinien gezeichnet.", vbInformation

End Sub

Private Sub Mittelwerte_berechnen_Click()

' ++++++
' + 5-Jahres-Mittelwerte der Tagesreihen berechnen (mit Hilfe der +
' + csv-Dateien). +
' + + +
' + Werner Hawle 2010-06-10 +
' ++++++

Dim by_Weiter As Byte

' Abfrage: Wirklich weitermachen?

by_Weiter = MsgBox("5-Jahres-Mittelwerte berechnen?", _
vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

If by_Weiter = vbOK Then

Call Mittelwerte_berechnen_Sub

Else
End If

End Sub

Private Sub Mittelwerte_berechnen_Sub()

' 5-Jahres-Mittelwerte berechnen und in Excel-Sheet eintragen
' Definitionen:

Dim bo_EndReached As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Tag As Integer
Dim int_TagQ As Integer
Dim int_Monat As Integer
Dim int_MonatQ As Integer
Dim int_Jahr As Integer
Dim int_JahrQ As Integer
Dim int_FirstColZiel As Integer
Dim int_StartRowQ As Integer
```

```
Dim int_EndRowQ As Integer

Dim DatumQ As Date

Dim myRange As Range

Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String
Dim strHZBNR As String

Dim ZielSheet As Worksheet
Dim QuellSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

    DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

    Workbooks(DieseDatei).Activate
        Sheets("Messstationen").Select
    Set ZielSheet = ActiveSheet
    Set WbZiel = ActiveWorkbook

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, "Quellordner auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

i = 12

Do While IsEmpty(ZielSheet.Cells(i, 1)) = False
    strHZBNR = ZielSheet.Cells(i, 1).Value

    QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv"

    If ZielSheet.Cells(i, 31).Value = "JA" Then

        Workbooks.OpenText Filename:=QuellPfad_Datei, _
            Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, _
            TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, _
            Tab:=True, Semicolon:=True, Comma:=False, Space:=False, _
            Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1)), _
            TrailingMinusNumbers:=True, Local:=True

        Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Activate

        Sheets("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR).Select
        Set QuellSheet = ActiveSheet

        ' Zuerst alle Felder mit "0,0" ausfüllen.

        For j = 88 To 111
            ZielSheet.Cells(i, j).Value = 0
            ZielSheet.Cells(i, j).NumberFormat = "0.0"
        Next j

        ' Datum des ersten Werts bestimmen:
        j = ZielSheet.Cells(i, 86).Value ' Beginn des Datenbereichs in csv

        DatumQ = CDate(Left(CStr(QuellSheet.Cells(j, 1).Value), 10))

        int_JahrQ = Year(DatumQ)
        int_MonatQ = Month(DatumQ)
        int_TagQ = Day(DatumQ)

        ' Bereich im ZielSheet ("Messstationen") suchen, wo der erste
        ' Mittelwert einzutragen ist:

        For k = 88 To 110 Step 2
            int_Jahr = Year(ZielSheet.Cells(11, k).Value) + 5
```



```

        If int_Jahr > int_JahrQ Then
            int_FirstColZiel = k
            Exit For
        Else
            End If
        Next k

' Beginnend mit dem ersten "Jahr-Fünft" die Spalten im ZielSheet
' nach rechts durchwandern:

bo_EndReached = False

k = int_FirstColZiel          ' Start-Wert für Ziel-Spalten
j = ZielSheet.Cells(i, 86).Value ' Start-Wert für Quell-Zeilen

Do While (bo_EndReached = False) And (k <= 110)

    ' CSV-Datei "durchwandern" bis zur nächsten Periode und
    ' den Zeilenbereich (Start, End) der Periode bestimmen:

    DatumQ = CDate(Left(CStr(QuellSheet.Cells(j, 1).Value), 10))
    int_JahrQ = Year(DatumQ)
    int_Jahr = Year(ZielSheet.Cells(11, k + 1).Value)

    int_StartRowQ = j

    Do While (j <= ZielSheet.Cells(i, 87).Value) And _
        (int_JahrQ <= int_Jahr)
        j = j + 1
        DatumQ = CDate(Left(CStr(QuellSheet.Cells(j, 1).Value), 10))
        int_JahrQ = Year(DatumQ)
        int_Jahr = Application.WorksheetFunction.Year( _
            ZielSheet.Cells(11, k + 1).Value)
    Loop

    int_EndRowQ = j - 1

    ' Mittelwerte berechnen und eintragen:

    Set myRange = QuellSheet.Range( _
        "B" & int_StartRowQ & ":B" & int_EndRowQ)

    ZielSheet.Cells(i, k).Value = _
        Application.WorksheetFunction.Average(myRange)
    ZielSheet.Cells(i, k + 1).Value = _
        Application.WorksheetFunction.Average(myRange)

    If j >= ZielSheet.Cells(i, 87).Value Then
        bo_EndReached = True
    Else
        End If

    k = k + 2

Loop

Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Close SaveChanges:=False

Else
End If

i = i + 1

Loop

MsgBox "Mittelwerte berechnet und eingetragen", vbInformation

End Sub

Private Sub Read_Header_Click()

' ++++++
' + Header-Daten der verfügbaren Tagesreihen einlesen          +
' +                                                              +
' +                                                              +
' + Werner Hawle 2010-05-26                                     +
' ++++++

```

```
Dim by_Weiter As Byte

' Abfrage: Wirklich weitermachen?

by_Weiter = MsgBox("Header-Daten einlesen?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

If by_Weiter = vbOK Then

    Call Read_Header_Sub

Else
End If

End Sub

Private Sub Read_Header_Sub()

' Header aus csv-Dateien auslesen

' Definitionen:

Dim boFound As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim intErsteZeile As Integer

Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String
Dim strHZBNR As String
Dim strQ As String
Dim strZ As String

Dim ZielSheet As Worksheet
Dim QuellSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant
Dim myRange As Variant

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("Messstationen").Select
Set ZielSheet = ActiveSheet
Set WbZiel = ActiveWorkbook

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, "Quellordner auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

i = 12

Do While IsEmpty(ZielSheet.Cells(i, 1)) = False
    strHZBNR = ZielSheet.Cells(i, 1).Value

    QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv"

    If Dir(QuellPfad_Datei) = "" Then
        ZielSheet.Cells(i, 31).Value = "NEIN"
    Else
        ZielSheet.Cells(i, 31).Value = "JA"

        Workbooks.OpenText Filename:=QuellPfad_Datei, _
            Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, _
            TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, _
            Tab:=True, Semicolon:=True, Comma:=False, Space:=False, _
            Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1)), _
```

```
TrailingMinusNumbers:=True, Local:=True

Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Activate

Sheets("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR).Select
Set QuellSheet = ActiveSheet

' Messstelle bis Einzugsgebiet uebertragen:

For k = 32 To 39

    j = 1
    boFound = False

    Do While (j < 30) And (boFound = False)

        strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value
        strZ = ZielSheet.Cells(11, k).Value

        If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
            boFound = True
            ZielSheet.Cells(i, k).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
        Else
            End If
        j = j + 1
    Loop

Next k

' Exportzeitreihe bis Einheit uebertragen

For k = 75 To 77

    j = 1
    boFound = False

    Do While (j < 30) And (boFound = False)

        strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value
        strZ = ZielSheet.Cells(11, k).Value

        If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
            boFound = True
            ZielSheet.Cells(i, k).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
        Else
            End If
        j = j + 1
    Loop

Next k

' Pegelnullpunkte uebertragen

j = 1
boFound = False

strZ = Left(ZielSheet.Cells(10, 40).Value, 14)

Do While (j < 30) And (boFound = False)

    strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value

    If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
        boFound = True

        For k = 1 To 10
            If IsDate(QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value) Then
                ZielSheet.Cells(i, 38 + 2 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value -
                    ZielSheet.Cells(i, 39 + 2 * k).Value -
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 2).Value
            Else
                Exit For
            End If
        Next k

    Else

Else
```

```
End If

j = j + 1
Loop

' Geographische Koordinaten uebertragen

j = 1
boFound = False

strZ = Left(ZielSheet.Cells(10, 60).Value, 20)

Do While (j < 30) And (boFound = False)

    strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value

    If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
        boFound = True

        For k = 1 To 5
            If IsDate(QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value) Then
                ZielSheet.Cells(i, 57 + 3 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value
                ZielSheet.Cells(i, 58 + 3 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 2).Value
                ZielSheet.Cells(i, 59 + 3 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 3).Value
            Else
                Exit For
            End If
        Next k

    Else
        End If

    j = j + 1
Loop

' Werteformat uebertragen

k = 78

j = 1
boFound = False

Do While (j < 30) And (boFound = False)

    strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value
    strZ = ZielSheet.Cells(11, k).Value

    If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
        boFound = True
        ZielSheet.Cells(i, k).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
    Else
        End If
    j = j + 1
Loop

' Datumsbereich

' Anfang suchen:

For j = 1 To 100
    If QuellSheet.Cells(j, 1).Value Like "*Werte:*" Then
        intErsteZeile = j + 1
        ZielSheet.Cells(i, 79).Value = _
            QuellSheet.Cells(intErsteZeile, 1).Value
        Exit For
    End If
Next j

j = intErsteZeile

Do While IsEmpty(QuellSheet.Cells(j, 1)) = False
    j = j + 1
Loop
```

```

ZielSheet.Cells(i, 80).Value = _
    QuellSheet.Cells(j - 2, 1).Value

' Max, Min und Mittelwert auslesen:

Set myRange = QuellSheet.Range( _
    "B" & intErsteZeile & ":B" & j - 2)

ZielSheet.Cells(i, 81).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Max(myRange)

ZielSheet.Cells(i, 82).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Min(myRange)

ZielSheet.Cells(i, 83).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Average(myRange)

' 1. Luecke suchen:

For k = intErsteZeile To j - 2
    If IsNumeric(QuellSheet.Cells(k, 2)) = False Then
        ZielSheet.Cells(i, 84).Value = _
            QuellSheet.Cells(k, 1).Value
        Exit For
    Else
        End If
Next k

' Letzte Luecke suchen:

For k = j - 2 To intErsteZeile Step -1
    If IsNumeric(QuellSheet.Cells(k, 2)) = False Then
        ZielSheet.Cells(i, 85).Value = _
            QuellSheet.Cells(k, 1).Value
        Exit For
    Else
        End If
Next k

' Datenbereich (Zeile von bis):

ZielSheet.Cells(i, 86).Value = intErsteZeile
ZielSheet.Cells(i, 87).Value = j - 2

    Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Close SaveChanges:=False

End If

i = i + 1
Loop

MsgBox "Header-Informationen eingelesen.", vbInformation

End Sub

```

d. Programmlisting: Dauerlinien und MQ-Berechnung (eHYD)

Dateiname: Alle_Tagesreihen_von_eHyd_V01-02.xlsm

Modul 1:

```

Option Explicit

Type rec_Jahr_Q
    int_Jahr As Integer
    sgl_Q As Single
End Type

Public Function Ueberschreitung(ByVal int_Jahre As Integer, _
    ByRef arr_Jahr_Q() As rec_Jahr_Q, _
    ByVal sgl_Klassengrenze As Single) As Single

```

```
Dim i, u As Long

u = 0

For i = 1 To UBound(arr_Jahr_Q)
    If arr_Jahr_Q(i).int_Jahr = int_Jahre Then
        If arr_Jahr_Q(i).sgl_Q >= sgl_Klassengrenze Then
            u = u + 1
        Else
            End If
    Else
        End If
    End If
Next i

Ueberschreitung = u

End Function

Public Function Interpol_Lin(Suchvariable As Double, _
    X_Werte As Object, Y_Werte As Object) As Double

Dim i As Integer
Dim X0, Y0, X1, Y1 As Double

' ++++++
' Lineare Interpolation
' Werner Hawle 2010-03-10
' ++++++

X0 = X_Werte(1)
Y0 = Y_Werte(1)
X1 = X_Werte(2)
Y1 = Y_Werte(2)

If (X1 > X0) And (Suchvariable < X0) Then

Else

    If (X0 > X1) And (Suchvariable > X0) Then

Else
    ' Durchsuchen von 1. zum letzten Wert:

    For i = 1 To X_Werte.Count - 1
        If ((X_Werte(i + 1) > Suchvariable) And _
            (X_Werte(i) <= Suchvariable)) Or _
            ((X_Werte(i + 1) < Suchvariable) And _
            (X_Werte(i) >= Suchvariable)) Then
            X0 = X_Werte(i)
            X1 = X_Werte(i + 1)
            Y0 = Y_Werte(i)
            Y1 = Y_Werte(i + 1)
            Exit For
        End If
    Next i

    If i = X_Werte.Count Then
        X0 = X_Werte(i - 1)
        Y0 = Y_Werte(i - 1)
        X1 = X_Werte(i)
        Y1 = Y_Werte(i)
    End If
End If

Interpol_Lin = Y0 + (Suchvariable - X0) * (Y1 - Y0) / (X1 - X0)

End Function

Public Function VERWEIS_WH(Suchvariable As Variant, _
    Suchbereich As Object, Zielbereich As Object) As Variant

Dim i As Integer
Dim Found As Variant

' ++++++
```

```

' VERWEIS-Funktion fuer das Auffinden von entsprechenden Werten
,
' Werner Hawle 2010-07-19
' ++++++
Found = ""

For i = 1 To Suchbereich.Count
    If Suchvariable = Suchbereich(i) Then
        Found = Zielbereich(i)
        Exit For
    Else
        End If
Next i

VERWEIS_WH = Found

End Function

```

Tabellenblatt „Makros“:

```
Option Explicit

Private Sub Dauerlinien_aus_TW_Click()

' ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
' + Generiert die Dauerlinienwerte (Mittelwert, Min, Max) und MQ +
' + für den in der Tabelle angegebenen Zeitraum (Spalten CJ und CK +
' + bzw. Angaben neben dem Button - engere Grenze zählt).      +
' +                                                                +
' + Werner Hawle 2010-06-14                                       +
' ++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

Weiter = MsgBox("Dauerlinienwerte für die gewählten" _
               & vbCrLf & "Zeiträume berechnen?", _
               vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call Dauerlinien_Sub

    MsgBox "Alle Dauerlinienwerte berechnet.", vbInformation

Else
End If

End Sub

Private Sub Dauerlinien_Sub()

' Dauerlinienwerte berechnen

Dim arr_Jahr_Q() As rec_Jahr_Q

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Jahre As Integer
Dim int_First As Integer
Dim int_Last As Integer
Dim int_Anzahl_Null As Integer
Dim int_valid_years As Integer

Dim lng count As Long
```

```
Dim sgl_QSum As Single
Dim sgl_Klassengrenze As Single

Dim dbl_Suchwert_Tage As Double

Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String
Dim strHZBNR As String

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim myRange As Range

Dim MessstationenSheet As Worksheet
Dim CSVSheet As Worksheet
Dim MakroSheet As Worksheet
Dim DLSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

' Arbeitsblaetter definieren:
DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

    Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("Messstationen").Select
    Set MessstationenSheet = ActiveSheet
    Set WbZiel = ActiveWorkbook
    Sheets("CSV_Daten").Select
    Set CSVSheet = ActiveSheet
    Sheets("Makros").Select
    Set MakroSheet = ActiveSheet
    Sheets("Vorlage_Dauerlinien").Select
    Set DLSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

    Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
    Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
        "Quellordner mit csv-Dateien auswählen", &H1000, 17)
    On Error Resume Next
    QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
    If QuellPfad = "" Then Exit Sub

' Messstationentabelle durchwandern und jeweils die Daten einlesen
' und berechnen:

i = 12

Do While (IsEmpty(MessstationenSheet.Cells(i, 1)) = False)

    If MessstationenSheet.Cells(i, 31).Value = "JA" Then

        ' Werte fuer Dauerlinien berechnen, wenn Datei vorhanden ist:
        ' *****

        strHZBNR = MessstationenSheet.Cells(i, 1).Value
        QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv"

        ' CSV-Datei oeffnen und Daten in das Sheet "CSV_Daten" kopieren:

        Call CSV_einlesen(strHZBNR, QuellPfad_Datei, WbZiel, CSVSheet)

        ' Alle gültigen Werte einlesen und in ein Array abspeichern:

        k = 0

        For j = MessstationenSheet.Cells(i, 86).Value To _
            MessstationenSheet.Cells(i, 87).Value
            If IsNumeric(CSVSheet.Cells(j, 2)) = True Then
                k = k + 1
                ReDim Preserve arr_Jahr_Q(1 To k) As rec_Jahr_Q
                arr_Jahr_Q(k).int_Jahr = _
                    Year(CDate(Left(CStr(CSVSheet.Cells(j, 1).Value), 10)))
            End If
        Next j
    End If
    i = i + 1
End Do
```



```

        arr_Jahr_Q(k).sgl_Q = CSVSheet.Cells(j, 2).Value
    End If
Next j

' Zeitraum bestimmen, für den die jeweilige Dauerlinie zu ermitteln ist:

' Erstes Jahr:
MessstationenSheet.Cells(i, 90).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Max( _
        Year(MessstationenSheet.Cells(i, 88).Value), _
        MakroSheet.Cells(4, 4).Value)
MessstationenSheet.Cells(i, 91).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Min( _
        Year(MessstationenSheet.Cells(i, 89).Value), _
        MakroSheet.Cells(4, 5).Value)

' Für jedes Jahr im angegebenen Zeitraum die Dauerlinienwerte
' ermitteln, wenn zumindest 335 Werte in der Zeitreihe dieses
' Jahres vorhanden sind:

k = 1

int_valid_years = 0
lng_count = 0
sgl_QSum = 0

For int_Jahre = MessstationenSheet.Cells(i, 90).Value To _
    MessstationenSheet.Cells(i, 91).Value

    ' Anfang und Ende der Werte des jeweiligen Jahres suchen
    ' und bestimmen, wie viele Werte im jeweiligen Jahr Null sind:

    int_First = 1
    int_Last = 1
    int_Anzahl_Null = 0

    For j = 1 To UBound(arr_Jahr_Q) - 1

        If arr_Jahr_Q(j).int_Jahr < int_Jahre Then
            int_First = int_First + 1
        End If

        If arr_Jahr_Q(j + 1).int_Jahr <= int_Jahre Then
            int_Last = int_Last + 1
        End If

        If arr_Jahr_Q(j).int_Jahr = int_Jahre Then
            If arr_Jahr_Q(j + 1).sgl_Q = 0 Then
                int_Anzahl_Null = int_Anzahl_Null + 1
            Else
                ' Werte für Mittelwertsberechnung summieren:
                lng_count = lng_count + 1
                sgl_QSum = sgl_QSum + arr_Jahr_Q(j).sgl_Q
            End If
        End If
    Next j

    If int_Last > UBound(arr_Jahr_Q) Then
        int_Last = UBound(arr_Jahr_Q)
    End If

    ' Auswertung soll nur erfolgen, wenn mindestens 335 Werte
    ' verfügbar sind (keine Lücken) und wenn nicht mehr als
    ' 30 Werte Null sind:

    If (int_Last - int_First + 1 >= 335) And (int_Anzahl_Null < 31) Then
        k = k + 1
        int_valid_years = int_valid_years + 1
        DLSheet.Cells(2, k).Value = int_Jahre

        For j = 3 To 306
            sgl_Klassengrenze = DLSheet.Cells(j, 1)

            ' Anteil der Werte die größer oder gleich der Klassengrenze sind

```

```

        ' (bezogen auf den Bereich von 0 bis 1):

        DLSheet.Cells(j, k).Value = Ueberschreitung(int_Jahre, _
            arr_Jahr_Q, sgl_Klassengrenze) / (int_Last - int_First + 1)
    Next j

    Else
    End If

Next int_Jahre

' Mittelwert, Max und Min berechnen und in die letzte Spalte einfuegen:

DLSheet.Cells(2, k + 1).Value = "Average"
DLSheet.Cells(2, k + 2).Value = "Max"
DLSheet.Cells(2, k + 3).Value = "Min"

With Application.WorksheetFunction
    For j = 3 To 306
        Set myRange = DLSheet.Range(DLSheet.Cells(j, 2), DLSheet.Cells(j, k))
        DLSheet.Cells(j, k + 1).Value = .Average(myRange)
        DLSheet.Cells(j, k + 2).Value = .Max(myRange)
        DLSheet.Cells(j, k + 3).Value = .Min(myRange)
    Next j
End With

' Mittelwert, Max und Min linear interpoliert in das Tabellenblatt
' "Messstationen" übertragen:

' Mittelwerte:

For j = 94 To 114
    MessstationenSheet.Cells(i, j) = Interpol_Lin( _
        MessstationenSheet.Cells(11, j) / _
        MessstationenSheet.Cells(10, 100), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, k + 1), DLSheet.Cells(306, k + 1)), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, 1), DLSheet.Cells(306, 1)))
Next j

' Maximalwerte:

For j = 115 To 135
    MessstationenSheet.Cells(i, j) = Interpol_Lin( _
        MessstationenSheet.Cells(11, j) / _
        MessstationenSheet.Cells(10, 100), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, k + 2), DLSheet.Cells(306, k + 2)), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, 1), DLSheet.Cells(306, 1)))
Next j

' Minimalwerte:

For j = 136 To 156
    MessstationenSheet.Cells(i, j) = Interpol_Lin( _
        MessstationenSheet.Cells(11, j) / _
        MessstationenSheet.Cells(10, 100), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, k + 3), DLSheet.Cells(306, k + 3)), _
        DLSheet.Range(DLSheet.Cells(3, 1), DLSheet.Cells(306, 1)))
Next j

MessstationenSheet.Cells(i, 92) = int_valid_years
If lng_count > 0 Then
    MessstationenSheet.Cells(i, 93).Value = sgl_QSum / lng_count
End If

Else
End If

i = i + 1

DLSheet.Range("B:IV").ClearContents
CSVSheet.Range("A:E").ClearContents

Loop

End Sub

```



```
Dim QuellPfad As String
Dim QuellPfad_Datei As String
Dim DieseDatei As String
Dim strHZBNR As String
Dim strQ As String
Dim strZ As String

Dim ZielSheet As Worksheet
Dim QuellSheet As Worksheet
Dim WbZiel As Workbook

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant
Dim myRange As Variant

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("Messstationen").Select
Set ZielSheet = ActiveSheet
Set WbZiel = ActiveWorkbook

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, "Quellordner auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

i = 12

Do While IsEmpty(ZielSheet.Cells(i, 1)) = False
    strHZBNR = ZielSheet.Cells(i, 1).Value

    QuellPfad_Datei = QuellPfad & "\Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv"

    If Dir(QuellPfad_Datei) = "" Then
        ZielSheet.Cells(i, 31).Value = "NEIN"
    Else
        ZielSheet.Cells(i, 31).Value = "JA"

        Workbooks.OpenText Filename:=QuellPfad_Datei, _
            Origin:=xlWindows, StartRow:=1, DataType:=xlDelimited, _
            TextQualifier:=xlDoubleQuote, ConsecutiveDelimiter:=False, _
            Tab:=True, Semicolon:=True, Comma:=False, Space:=False, _
            Other:=False, FieldInfo:=Array(Array(1, 1), Array(2, 1)), _
            TrailingMinusNumbers:=True, Local:=True

        Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Activate

        Sheets("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR).Select
        Set QuellSheet = ActiveSheet

        ' Messstelle bis Einzugsgebiet uebertragen:

        For k = 32 To 39

            j = 1
            boFound = False

            Do While (j < 30) And (boFound = False)

                strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value
                strZ = ZielSheet.Cells(11, k).Value

                If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
                    boFound = True
                    ZielSheet.Cells(i, k).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
                Else
                    End If
                j = j + 1
            Loop

            Next k

            ' Exportzeitreihe bis Einheit uebertragen
```

```
For k = 75 To 77

    j = 1
    boFound = False

    Do While (j < 30) And (boFound = False)

        strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value
        strZ = ZielSheet.Cells(11, k).Value

        If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
            boFound = True
            ZielSheet.Cells(i, k).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
        Else
            End If
        j = j + 1
    Loop

Next k

' Pegelnullpunkte uebertragen

j = 1
boFound = False

strZ = Left(ZielSheet.Cells(10, 40).Value, 14)

Do While (j < 30) And (boFound = False)

    strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value

    If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
        boFound = True

        For k = 1 To 10
            If IsDate(QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value) Then
                ZielSheet.Cells(i, 38 + 2 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value
                ZielSheet.Cells(i, 39 + 2 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 2).Value
            Else
                Exit For
            End If
        Next k

    Else
        End If

    j = j + 1
Loop

' Geographische Koordinaten uebertragen

j = 1
boFound = False

strZ = Left(ZielSheet.Cells(10, 60).Value, 20)

Do While (j < 30) And (boFound = False)

    strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value

    If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
        boFound = True

        For k = 1 To 5
            If IsDate(QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value) Then
                ZielSheet.Cells(i, 57 + 3 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 1).Value
                ZielSheet.Cells(i, 58 + 3 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 2).Value
                ZielSheet.Cells(i, 59 + 3 * k).Value = _
                    QuellSheet.Cells(j + k + 1, 3).Value
            Else
                Exit For
            End If
        Next k
    End If

    j = j + 1
Loop
```

```
        Next k

    Else
    End If

    j = j + 1
Loop

' Werteformat übertragen

k = 78

    j = 1
    boFound = False

    Do While (j < 30) And (boFound = False)

        strQ = QuellSheet.Cells(j, 1).Value
        strZ = ZielSheet.Cells(11, k).Value

        If ("*" & strQ & "*") Like ("*" & strZ & "*") Then
            boFound = True
            ZielSheet.Cells(i, k).Value = QuellSheet.Cells(j, 2).Value
        Else
        End If
        j = j + 1
    Loop

' Datumsbereich

' Anfang suchen:

For j = 1 To 100
    If QuellSheet.Cells(j, 1).Value Like "*Werte:*" Then
        intErsteZeile = j + 1
        ZielSheet.Cells(i, 79).Value = _
            QuellSheet.Cells(intErsteZeile, 1).Value
        Exit For
    End If
Next j

j = intErsteZeile

Do While IsEmpty(QuellSheet.Cells(j, 1)) = False
    j = j + 1
Loop

ZielSheet.Cells(i, 80).Value = _
    QuellSheet.Cells(j - 2, 1).Value

' Max, Min und Mittelwert auslesen:

Set myRange = QuellSheet.Range( _
    "B" & intErsteZeile & ":B" & j - 2)

ZielSheet.Cells(i, 81).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Max(myRange)

ZielSheet.Cells(i, 82).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Min(myRange)

ZielSheet.Cells(i, 83).Value = _
    Application.WorksheetFunction.Average(myRange)

' 1. Luecke suchen:

For k = intErsteZeile To j - 2
    If IsNumeric(QuellSheet.Cells(k, 2)) = False Then
        ZielSheet.Cells(i, 84).Value = _
            QuellSheet.Cells(k, 1).Value
        Exit For
    Else
    End If
Next k

' Letzte Luecke suchen:
```

```

        For k = j - 2 To intErsteZeile Step -1
            If IsNumeric(QuellSheet.Cells(k, 2)) = False Then
                ZielSheet.Cells(i, 85).Value = -
                QuellSheet.Cells(k, 1).Value
            Exit For
        Else
            End If
        End If
    Next k

    ' Datenbereich (Zeile von bis):

    ZielSheet.Cells(i, 86).Value = intErsteZeile
    ZielSheet.Cells(i, 87).Value = j - 2

    Workbooks("Q-Tagesmittel-" & strHZBNR & ".csv").Close SaveChanges:=False

    End If

    i = i + 1
Loop

MsgBox "Header-Informationen eingelesen.", vbInformation

End Sub

```

e. Programmlisting: Ermittlung der Einzugsgebiete mit Auslands- einfluss

Dateiname: HAO-BGN-Vergleich.mxd (ArcGIS-MAP-File)

```

Option Explicit

Public Function Check_Watershed_in_A()

' ++++++
' + Ueberprueft alle Knotenpunkte (Hydrojunction), ob die darueber- +
' + liegenden Einzugsgebiete vollständig in Oesterreich liegen.      +
' +                                                                    +
' + Werner Hawle 2010-04-22                                           +
' ++++++

' Allgemeine Variablendeklarationen

Dim boAllAbroad As Boolean
Dim boHYIDfound As Boolean
Dim boHYIDHjfound As Boolean

Dim byWeiter As Byte

Dim intHjRow_HYID As Integer      ' HYDROID
Dim intHjRow_MO As Integer       ' MOUTH_ORIG
Dim intHjRow_IN_A As Integer     ' IN_AUSTRIA
Dim intHjRow_WS As Integer       ' WSHEID_IN_A

Dim intHeRow_FJ As Integer       ' FROMJCT
Dim intHeRow_TJ As Integer       ' TOJCT
Dim intHeRow_PA As Integer       ' POS_TO_A

Dim i As Long
Dim j As Long
Dim k As Long
Dim lngChangesCount As Long
Dim lngHYDROID As Long
Dim lngHjZeilenzahl As Long
Dim lngHeZeilenzahl As Long

' Variablen fuer Testzwecke
Dim m_editor As IEditor
Dim x As Variant
Dim y As Variant

```

```
Dim z As Variant

' Variablen fuer das aktuelle Dokument
Dim pDoc As IMxDocument
Dim pMap As IMap
Set pDoc = ThisDocument
Set pMap = pDoc.FocusMap

' Tabellen und Zeilen definieren
Dim pHjLayer As IFeatureLayer
Dim pHeLayer As IFeatureLayer

Set pHjLayer = pMap.Layer(4) ' 4 = "MD_hydrojunction"
Set pHeLayer = pMap.Layer(7) ' 7 = "MD_hydroedge"

Dim pHjTable As ITable
Dim pHeTable As ITable

Dim pHjRow As IRow
Dim pHeRow As IRow

Set pHjTable = pHjLayer
Set pHeTable = pHeLayer

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

byWeiter = MsgBox("Alle Knoten suchen, deren Einzugsgebiete" _
    & vbCrLf & "vollständig in Österreich liegen?" _
    & vbCrLf & vbCrLf & _
    "(in " & pHjLayer.Name & " und " & pHeLayer.Name & ")" _
    & vbCrLf & vbCrLf & _
    "Achtung: Der Editiermodus muss aktiviert sein!" _
    & vbCrLf & _
    "(Editor-Symbolleiste: Editor - Start Editing)", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If byWeiter = vbOK Then

    ' Spalten definieren

    intHjRow_HYID = pHjTable.FindField("HYDROID")
    intHjRow_MO = pHjTable.FindField("MOUTH_ORIG")
    intHjRow_IN_A = pHjTable.FindField("IN_AUSTRIA")
    intHjRow_WS = pHjTable.FindField("WSHED_IN_A")

    intHeRow_FJ = pHeTable.FindField("FROMJCT")
    intHeRow_TJ = pHeTable.FindField("TOJCT")
    intHeRow_PA = pHeTable.FindField("POS_TO_A")

    ' Zuerst die gesamte Hydrojunction-Tabelle nach "Origin"
    ' innerhalb Oesterreichs druchsuchen und diese mit "yes"
    ' markieren.

    lngHjZeilenzahl = pHjTable.RowCount(Nothing)
    lngHeZeilenzahl = pHeTable.RowCount(Nothing)

    For i = 0 To lngHjZeilenzahl - 1

        Set pHjRow = pHjTable.GetRow(i)

        If pHjRow.Value(intHjRow_MO) = "O" Then
            If pHjRow.Value(intHjRow_IN_A) = "YES" Then
                ' x = "O und YES"
                pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "yes"
                pHjRow.Store
            Else
                ' x = "O und NO"
                pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "NO"
                pHjRow.Store
            End If
        Else
            ' x = "M"
            If pHjRow.Value(intHjRow_IN_A) = "YES" Then
                ' x = "M und YES"
```



```

        pHjRow.Value(intHjRow_WS) = ""
        pHjRow.Store
    Else
        ' x = "M und NO"
        pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "NO"
        pHjRow.Store
    End If
End If

' MsgBox "Wert: " & i & " " & x
Next i

' Fuer alle (zuvor) mit "yes" markierten Punkte sind
' die jeweils flussabwaerts liegenden Flussabschnitte
' zu pruefen.
' Liegt der Flussabschnitt vollstaendig in Oesterreich
' (POS_TO_A = IN), dann wird der darunterliegende Punkt
' mit "yes" markiert und die Markierung des oberhalb
' liegenden Punkts auf "YES" geaendert.
' Dabei werden die durchgefuehrten Aenderungen
' mitgezaehlt. Sobald dieser Wert auf 0 bleibt, wird
' die Schleife verlassen.
'
' Weiters werden alle Punkte mit "NO" geprueft, um die
' nachfolgenden Flussabschnitte ebenfalls richtig zu
' markieren.

boAllAbroad = False

Do While boAllAbroad = False

    ' Initialisierung
    lngChangesCount = 0

    For i = 0 To lngHjZeilenzahl - 1

        Set pHjRow = pHjTable.GetRow(i)

        ' Wenn ein Punkt zuvor markiert wurde, pruefen, ob
        ' der folgende Flussabschnitt innerhalb Oesterreichs
        ' liegt.

        If pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "yes" Then

            pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "YES"
            pHjRow.Store
            lngChangesCount = lngChangesCount + 1

            ' Die MD_Hydroedge-Tabelle durchsuchen:
            j = 0
            boHYIDfound = False

            Do While (j < lngHeZeilenzahl - 1) And _
                (boHYIDfound = False)

                Set pHeRow = pHeTable.GetRow(j)

                ' Wenn die HYDROID gefunden wurde, dann pruefen,
                ' ob der Flussabschnitt in Oesterreich liegt
                ' (POS_TO_A = IN)

                If pHeRow.Value(intHeRow_FJ) = _
                    pHjRow.Value(intHjRow_HYID) Then

                    boHYIDfound = True

                    ' Flussabschnitt vollständig innerhalb Oesterreichs?
                    ' Wenn ja, dann trage in die Spalte "WSHED_IN_A"
                    ' in der Tabell MD_hydrojunction den Wert "yes" ein
                    ' in der Zeile mit HYDROID = TOJCT.
                    ' Allerdings nur dann, wenn nicht bereits "NO"
                    ' drin steht!

                    lngHYDROID = pHeRow.Value(intHeRow_TJ) ' TOJCT

                    If pHeRow.Value(intHeRow_PA) = "IN" Then

```

```

' Suche in MD_hydrojunction den Wert TOJCT
' und trage "yes" ein in die Spalte "WSHED_IN_A".
' Allerdings nur dann, wenn nicht bereits "NO"
' drin steht!

k = 0
boHYIDHjfound = False

Do While (k < lngHjZeilenzahl - 1) And _
    (boHYIDHjfound = False)

    Set pHjRow = pHjTable.GetRow(k)

    If pHjRow.Value(intHjRow_HYID) = lngHYDROID Then
        boHYIDHjfound = True
        If pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "NO" Then
            Else
                pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "yes"
                pHjRow.Store
            End If
        Else
            End If
        k = k + 1
    Loop

Else ' sonst "NO" eintragen

    k = 0
    boHYIDHjfound = False

    Do While (k < lngHjZeilenzahl - 1) And _
        (boHYIDHjfound = False)

        Set pHjRow = pHjTable.GetRow(k)

        If pHjRow.Value(intHjRow_HYID) = lngHYDROID Then
            pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "NO"
            pHjRow.Store
            boHYIDHjfound = True
        Else
            End If
        k = k + 1
    Loop
End If

Else
End If

j = j + 1
Loop

'Ende von: If WSHED_IN_A = "yes"
Else

' Wenn der betreffende Punkt nicht in Oesterreich liegt ("NO"),
' dann ist auch der Unterliegerpunkt mit "NO" zu beschriften!
If pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "NO" Then

    ' Die MD_Hydroedge-Tabelle durchsuchen:
    j = 0
    boHYIDfound = False

    Do While (j < lngHeZeilenzahl - 1) And _
        (boHYIDfound = False)

        Set pHeRow = pHeTable.GetRow(j)

        ' Wenn die HYDROID gefunden wurde, dann den Unterliegerpunkt
        ' ermitteln:

        If pHeRow.Value(intHeRow_FJ) = _
            pHjRow.Value(intHjRow_HYID) Then

            boHYIDfound = True
            lngHYDROID = pHeRow.Value(intHeRow_TJ) ' TOJCT

```

```
k = 0
boHYIDHjfound = False

Do While (k < lngHjZeilenzahl - 1) And _
    (boHYIDHjfound = False)

    Set pHjRow = pHjTable.GetRow(k)

    If pHjRow.Value(intHjRow_HYID) = lngHYDROID Then
        boHYIDHjfound = True
        If pHjRow.Value(intHjRow_WS) <> "NO" Then
            pHjRow.Value(intHjRow_WS) = "NO"
            pHjRow.Store
            lngChangesCount = lngChangesCount + 1
        Else
            End If
        Else
            End If
        k = k + 1
    Loop

Else
    End If
j = j + 1
Loop

Else
    End If

End If

' If i = 174 Then
'     i = i
' Else
'     End If

Next i ' MD_hydrojunction durchsuchen

If lngChangesCount = 0 Then
    boAllAbroad = True
Else
    End If

Loop

MsgBox "Knoten fertig markiert.", vbInformation

Else
    End If

End Function
```

f. Gemeinsame HZB-Nummern einlesen

Dateiname: DL-Vergleich_M_T_V00-00.xls

Tabellenblatt „Vergleich“:

Option Explicit

```
Private Sub HZBNR_einlesen_Click()
' ++++++
' + HZB-Nummer einlesen, die in beiden Tabellenblättern vorkommen +
' +
' +
' + Werner Hawle 2010-11-24
' ++++++

Dim by_Weiter As Byte

' Abfrage: Wirklich weitermachen?

by_Weiter = MsgBox("HZB-Nummern einlesen?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

If by_Weiter = vbOK Then

    Call HZBNR_einlesen_Sub
    MsgBox "Alle HZB-Nummern verglichen und eingelesen.", vbInformation

Else
End If

End Sub

Private Sub HZBNR_einlesen_Sub()

' HZB-Nummern einlesen, wenn sie in beiden Tabellenblättern vorkommen.
' Die Werte im Tabellenblatt "HAA_Monat" werden durchgegangen und in
' das Tabellenblatt "Vergleich" eingefügt, wenn der Wert auch im
' Tabellenblatt "eHyd_Tag" vorkommt.

' Definitionen:

Dim bo_HZBfound As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer

Dim lng_HZBNR As Long
Dim lng_HZBNRchk As Long

Dim str_DieseDatei As String

Dim MSheet As Worksheet
Dim TSheet As Worksheet
Dim VSheet As Worksheet
Dim ThisWb As Workbook

str_DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(str_DieseDatei).Activate

    Sheets("HAA_Monat").Select
    Set MSheet = ActiveSheet

    Sheets("eHyd_Tag").Select
    Set TSheet = ActiveSheet

    Sheets("Vergleich").Select
    Set VSheet = ActiveSheet
```

```
Set ThisWb = ActiveWorkbook

i = 12
k = 12

Do While IsEmpty(MSheet.Cells(i, 57)) = False
    lng_HZBNR = MSheet.Cells(i, 57).Value

    j = 12

    bo_HZBfound = False

    Do While IsEmpty(TSheet.Cells(j, 1)) = False And _
        bo_HZBfound = False

        lng_HZBNRchk = TSheet.Cells(j, 1).Value

        If lng_HZBNRchk = lng_HZBNR Then
            bo_HZBfound = True
        End If

        j = j + 1
    Loop

    If bo_HZBfound = True Then
        VSheet.Cells(k, 1).Value = lng_HZBNR
        k = k + 1
    End If

    i = i + 1
Loop

End Sub
```

g. Kurzanleitung für die Felderhebungen

SKIZZENVORLAGE UND LEGENDE QUERBAUWERK

Grundriss

QBW-ID: VORLAGE

ALLE MÄßE IN M !

Aufriß

Legende:

--- Straße, asphaltiert

rw Feldweg, Forststraße

○ GPS-Punkt mit Punktcode

○ Fotostandpunkt mit Blickrichtung und Nummerncode

--- Nordrichtung

--- Nutzungsgrenze

Farbcodierung: ● Bauwerke ● Bemaßung ● Rest (Bleistift)

OBJEkte BESCHRIFFTEN !

Wald

Wiese

Q Garten, Weingarten

LN Acker, landwirtschaftliche Nutzfläche

Sperrmaße (gemessen)

Distanzen (geschätzt, auf m genau)

Flussufer

Rest (Bleistift)

GPS PUNKTCODES UND BENENNUNG DER FOTOS

In das GPS-Gerät muss immer der vollständige GPS-Code eingegeben werden. In die Erhebungsprotokolle ist nur das Kürzel einzutragen.

Es ist unbedingt erforderlich diese Bezeichnungsvorschriften einzuhalten, um eine automatisierte Auslesung der Punkte zu ermöglichen.

Die GPS-Messungen sollen immer in Augenhöhe und mindestens 1 m von festen Hindernissen entfernt durchgeführt werden. Damit sollte ein optimaler Satellitenempfang gewährleistet sein.

QUERBAUWERKE (QBW)

GPS-Code	Punktbeschreibung:
QxxxxW	Letzter befahrbarer Wegpunkt
QxxxxT	Trafo (Stromleitung)
QxxxxS	Nächste Baufläche
QxxxxB	Querbauwerk-links
QxxxxL	Querbauwerk-rechts
QxxxxR	1. Bauwerk flussauf (L = links / r = rechts)
QxxxxBL	2. Bauwerk flussab (L = links / r = rechts)
QxxxxCR/L	3. Bauwerk flussab
QxxxxDR/L	4. Bauwerk flussab
QxxxxER/L	5. Bauwerk flussab
QxxxxFR/L	6. Bauwerk flussab
QxxxxGR/L	7. Bauwerk flussab
QxxxxHR/L	8. Bauwerk flussab
QxxxxIR/L	9. Bauwerk flussab

FOTOS

Code	Beschreibung:
04(596) oder P02(892)	Nummer von Foto / Überblicksfoto (mit den letzten 3 Stellen der kamerainternen Benennung)
Axxxx_04	Endgültige Datei-Bezeichnung von Fotos (ASK, QBW, Übersichtsfoto)

LEGENDE ABSTURZKETTEN

Code	Beschreibung:
01	Bauwerke ≥ 0,4m mit Bezeichnung
03	Bauwerke ≤ 0,4m mit Höhe

ABSTURZKETTEN (ASK)

GPS-Code	Punktbeschreibung:
AxxxxOW	Letzter befahrbarer Wegpunkt
AxxxxOT	Trafo (Stromleitung)
AxxxxOB	Nächste Baufläche
AxxxxOL	Querbauwerk-links
AxxxxOR	Querbauwerk-rechts
AxxxxBR oder AxxxxBL	2. Bauwerk flussab (L = links / r = rechts)
AxxxxCR/L	3. Bauwerk flussab
AxxxxDR/L	4. Bauwerk flussab
AxxxxER/L	5. Bauwerk flussab
AxxxxFR/L	6. Bauwerk flussab
AxxxxGR/L	7. Bauwerk flussab
AxxxxHR/L	8. Bauwerk flussab
AxxxxIR/L	9. Bauwerk flussab

Werner HAWLE

Seite 140

BEDIENUNG DES GPS-GERÄTES
Quickstart Garmin eTrex Venture HC

Wichtigste Funktionen

JOYSTICK

Zum Blättern durch Listen, Markieren von Feldern, Bildschirmfunktionen oder Symbolen. Eingeben von Daten oder zum Verschieben der Karte bewegen Sie die Taste nach oben, unten, rechts oder links.

Drücken Sie die Taste kurz, um markierte Optionen und Daten einzugeben oder Bildschirmmeldungen zu bestätigen.

Halten Sie den Schalter gedrückt, wenn Sie Ihre aktuelle Position als Wegpunkt markieren möchten.

Taste VERGRÖßERN/VERKLEINERN

Drücken Sie auf der Kartenseite auf diese Tasten, um die Karte zu vergrößern oder zu verkleinern.

Auf allen anderen Seiten können Sie mit diesen Tasten in Listen blättern oder einen markierten Schieberegler bewegen.

Taste MENÜ/FINDE

Drücken Sie kurz auf diese Taste, um das Optionsmenü für eine Seite anzuzeigen.

Halten Sie die Taste gedrückt, um das Menü „Finde“ anzuzeigen.

Taste BEENDEN/SEITE

Drücken Sie die Taste, um durch die Hauptseiten zu blättern.

Zum Ein- oder Ausschalten des Kompasses halten Sie die Taste gedrückt (nur Vista HCx und Summit HC).

Taste EIN-/AUS

Zum Ein- oder Ausschalten halten Sie die Taste gedrückt.

Drücken Sie kurz auf die Taste, um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten oder das Datum, die Uhrzeit und den Batterieladestand anzuzeigen.



Einschalten und Satellitenempfang herstellen

Eingeschalten wird das Garmin eTrex durch gedrückt halten der Ein-/Aus-Taste. Nach dem Startbildschirm erscheint die Satellitenanzeige, das Gerät sucht nun nach verfügbaren Satelliten. Dazu muss das Gerät unter freiem Himmel sein. Sind genügend Satelliten mit guter Qualität erfasst, wird die Anzeige „Orte Satelliten“ durch die Anzeige der aktuellen Koordinaten ersetzt. Ab jetzt kann die Position bestimmt werden und Punkte können markiert werden.

Gespeicherte Wegpunkte anzeigen und Richtung zu Wegpunkten

Durch Gedrückthalten der Taste „Menu/Finde“ (oder durch Drücken der Taste „Beenden/Seite“ und das Hauptmenü) gelangt man auf die Seite „Finde“. Im Unterpunkt „Wegpunkte“ kann ein Wegpunkt mit dem Joystick ausgewählt werden.

Bei Bestätigung durch drücken des Joysticks werden die details des Wegpunktes angezeigt. Am unteren Bildschirmrand befinden sich die Buttons „Löschen“, „Karte“ und „Goto“

- ✓ „Löschen“ löscht den ausgewählten Wegpunkt aus dem Speicher des GPS-Empfängers
- ✓ „Karte“ zeigt den Wegpunkt auf der integrierten Karte an
- ✓ „Goto“ zeigt auf der Karte die Richtung von der aktuellen Position zum gewählten Wegpunkt

Echtzeitanzeige der Positionsdaten

Auf der Seite „Trip-Computer“ (über das Hauptmenü zu erreichen) können diverse Daten angezeigt werden. Welche Daten angezeigt werden, kann für jedes Datenfeld eingestellt werden. Unter anderem kann in den oberen kleineren Feldern die Genauigkeit der aktuellen Messungen angegeben werden, sowie in den unteren größeren Feldern die aktuelle Position numerisch angezeigt werden. Um dies einzustellen, wird das Menü mit der Menü-Taste aufgerufen und der Punkt „Datenfelder ändern“ ausgewählt.

Es kann nun mit dem Joystick zu den jeweiligen Datenfeldern navigiert werden. Ist ein Datenfeld ausgewählt, kann mit einem Druck auf den Joystick eine Auswahl an verfügbaren Daten eingeblendet werden. Hier kann man nun die gewünschten Informationen mit einem Druck auf den Joystick auswählen. Ist die Auswahl abgeschlossen, kann die Auswahl mit der Taste „Beenden“ fixiert werden.

Wegpunkte setzen

Zum Markieren eines Wegpunktes wird einfach an der betreffenden Stelle der Joystick gedrückt gehalten.

Es erscheint die Seite „Wegpunkt markieren“ (siehe Abbildung). Mit dem Joystick kann zum Feld Wegpunktname navigiert werden. Durch einen Druck auf den Joystick wird das Zeichenfeld angerufen. Mit dem Joystick wird durch das Feld navigiert, Zeichen werden auf Druck des Joysticks eingelegt.

Beim Button „Mitteln“ werden für einen Punkt mehrere Messungen durchgeführt und gemittelt, wodurch die Genauigkeit der Position der Punkte erhöht wird. Der GPS-Empfänger mittelt solange, bis der Vorgang abgebrochen wird.

Der Punkt wird letztendlich mit „OK“ gespeichert.

Tages-km	224 ^h	Höchstgeschw	87 ^h
Zeit in Bewegung	02:18 ^h	Schritt in Bew	58 ^h
Zeit im Stand	33:54 ^h	Gesamtschritt	00 ^h
Höhe	362 ^m		
Gesamt-km	022 ^h		

Wegpunkt-
symbol

Wegpunkt markieren

0228

05-JUL-07 12:10:09PM

Position

N 52°20'46"N
E 013°22'52"E

361

Mitteln Karte OK

Wegpunktname

Wegpunkt markieren (Seite)

WICHTIGE KONTAKTE UND ADRESSEN

Für organisatorische und weniger dringende Anfragen & die wöchentliche Abgabe der Bögen:

hypolast@boku.ac.at

Postadresse:

IWHW - Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau,

z.Hr. Brerier Markus

Muthgasse 18

A-1190 Wien

Tel. Sekretariat: ++43 (1) 47654-5501, Fax: -5549

Bei Fragen/ Problemen zu kontaktieren: (Immer auch eine email schicken!)

Werner und Markus	01/47654-5510	im Raum 03/51 am IWHW
Alois mobil	0676/917 43 93	nicht erreichbar von 21-28.08 u 2-15.09
Werner mobil	0680/210 31 09	von 30.08 bis 16.09 untertags auf mobilbox sprechen

h. Erhebungsbogen für einen QBW-Standort

Erhebungsbogen Hypo-last – einzelne Querbauwerke

1. Allgemeine Informationen

QBW-ID:	Q2125	Bezirk:	Spittal an der Drau	Seehöhe:	809,00 m.ü.A.
BLD:	K	Gemeinde:	Oberdrauburg		
GPS-Code:	Q_2125	Breite:	46,7564 °	Länge:	12,9166
Fluss:	Pirkner Bach	Absturzhöhe:	15,00 m	MQ:	0,60 m³/s
Zielerreichung (WRRL):	hoch	Fischregion:	Epirithral		
Datum:		Erheber:		Beginn:	
				Ende:	

2. Lageinformationen

Umgebung

GPS-Punktcode	Gelände zwischen letztem befahrbaren Wegpunkt und Uferoberkante des Querbauwerkes:		
Letzter befahrbarer Wegpunkt:			
Trafo (Stromleitung):	Zugänglichkeit:	☐ leicht	☐ mittel ☐ schwer
Nächste Baufläche:	Höhendifferenz:	m	Distanz ca.: m

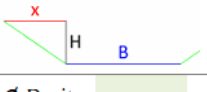
Umlandnutzungen (ca. 100m)

Links (in Fließrichtung)			Rechts (in Fließrichtung)		
☐ Wald	☐ Landw.	☐ Verkehr	☐ Wald	☐ Landw.	☐ Verkehr
☐ Industrie	☐ Siedlung	☐	☐ Industrie	☐ Siedlung	☐

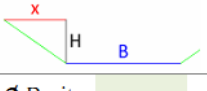
Bauplatzangebot:

☐ > 30m	☐ > 30m
☐ < 30m gemessener Abstand: m	☐ < 30m gemessener Abstand: m

Ufer oberhalb des Bauwerkes

☐ natürlich	☐ beeinflusst.	☐ verbaut	☐ natürlich	☐ beeinflusst	☐ verbaut
Material:	☐ Gehölz	☐ Grünfläche	Material:	☐ Gehölz	☐ Grünfläche
	☐ Stein	☐ Beton		☐ Stein	☐ Beton
Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)		Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)	
	☐ < 10m → gemessen: m			☐ < 10m → gemessen: m	
Profilform:	☐ Böschung ca. senkrecht		☐ Böschung ca. senkrecht		
	☐ H:X = 1:	Ø Breite: m	☐ H:X = 1:		

Ufer unterhalb des Bauwerkes

☐ natürlich	☐ beeinflusst.	☐ verbaut	☐ natürlich	☐ beeinflusst	☐ verbaut
Material:	☐ Gehölz	☐ Grünfläche	Material:	☐ Gehölz	☐ Grünfläche
	☐ Stein	☐ Beton		☐ Stein	☐ Beton
Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)		Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)	
	☐ < 10m → gemessen: m			☐ < 10m → gemessen: m	
Profilform:	☐ Böschung ca. senkrecht		☐ Böschung ca. senkrecht		
	☐ H:X = 1:	Ø Breite: m	☐ H:X = 1:		

3. Informationen zum Bauwerk

GPS-Code Links:		GPS-Code Rechts:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich	
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐				
Zweck:	☐ Sohlssicherung	☐ Wasserentnahme	☐ Geschiebesperre	☐ Brücke					
Nutzung:	☐ Wehr-KW	☐ Ausleitungs-KW	☐ KW außer Betrieb	☐					
Passierbarkeit:	☐ FAH vorhanden	☐ vermutlich durchgängig	☐ vermutlich NICHT durchgängig						
Wehraufbau:	☐ kein	☐ fest	☐ beweglich (Holz)	☐ beweglich (Stahl etc.)					
Grundrissform:	☐ gerade	☐ schräg	☐ gebrochen	☐ gekrümmt	☐ unvollkommen				

4. Weitere Querbauwerke im Flussabschnitt und Durchflussschätzung

Bis 200 m flussauf

☐	keine Querbauwerke	Bauwerke vorhanden → Anzahl:							
1. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m	
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich	
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐				
Entfernung zum Hauptbauwerk:		m							
2. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m	
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich	
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐				
Entfernung zum Hauptbauwerk:		m							

Durchflussschätzung vor Ort - Oberwasser

Breite Ersatzquerschnitt:		m	mittlere Wassertiefe:		m	Fließquerschnitt:		m ²
Fließgeschwindigkeit:			m/s	Durchfluss:			m ³ /s	

Bis 200 m flussab

☐	keine Querbauwerke	Bauwerke vorhanden → Anzahl:							
1. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m	
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich	
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐				
Entfernung zum Hauptbauwerk:		m							
2. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m	
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich	
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐				
Entfernung zum Hauptbauwerk:		m							

Durchflussschätzung vor Ort - Unterwasser

Breite Ersatzquerschnitt:		m	mittlere Wassertiefe:		m	Fließquerschnitt:		m ²
Fließgeschwindigkeit:			m/s	Durchfluss:			m ³ /s	

5. Hydrologische Informationen

Aktuelle hydrographische Daten sind hier abzufragen:

http://gis.lebensministerium.at/eHYD/frames/index.php?&gui_id=eHYD

Nächste Pegelstelle:	Name:		HZB-Nummer:	
Ablesewerte aus eHYD:	Durchfluss zum Erhebungszeitpunkt:			m ³ /s
	oder Wasserstand zum Erhebungszeitpunkt:			m
Weitere Pegelstelle:	Name:		HZB-Nummer:	
Ablesewerte aus eHYD:	Durchfluss zum Erhebungszeitpunkt:			m ³ /s
	oder Wasserstand zum Erhebungszeitpunkt:			m

6. Anmerkungen

i. Erhebungsbogen für einen ASK-Standort

Erhebungsbogen Hypo-last – Absturzketten

1. Allgemeine Informationen

ASK-ID:	A77	Bezirk:	Spittal an der Drau	Mittlere Seehöhe	1194,00 m.ü.A.	
BLD:	K	Gemeinde:	Rennweg am Katschberg			
Anzahl Querbauwerke:	28	Abschnittslänge:	551,21 m	Gesamthöhe:	28,00 m	
Oberes Streckenende	GPS-Code:	AO_77	Breite:	47,0264 °	Länge:	13,5963 °
Unteres Streckenende	GPS-Code:	AU_77	Breite:	47,0256 °	Länge:	13,6033 °
Fluss:	Wolfsbach			MQ:	1,59 m³/s	
Zielerreichung (WRRL):	kein Wert		Fischregion:	Epirhithral		
Datum:		Erheber:		Beginn:		
				Ende:		

2. Oberes Streckenende

Umgebung

GPS-Punktcode		Gelände zwischen letztem befahrbaren Wegpunkt und Uferoberkante des Querbauwerkes:			
Letzter befahrbarer Wegpunkt:					
Trafo (Stromleitung):					
Nächste Baufläche:					
Zugänglichkeit:	☐ leicht	☐ mittel	☐ schwer		
Höhendifferenz:		m	Distanz ca.:		m

Bauwerk

GPS-Code Links:		GPS-Code Rechts:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich	
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐				

Umlandnutzungen (ca. 100m)

Links (in Fließrichtung)			Rechts (in Fließrichtung)		
☐ Wald	☐ Landw.	☐ Verkehr	☐ Wald	☐ Landw.	☐ Verkehr
☐ Industrie	☐ Siedlung	☐	☐ Industrie	☐ Siedlung	☐

Bauplatzangebot:

☐ > 30m	☐ > 30m
☐ < 30m	gemessener Abstand: m
☐ < 30m	gemessener Abstand: m

Ufer oberhalb des 1. Bauwerkes

☐ natürlich	☐ beeinflusst.	☐ verbaut	☐ natürlich	☐ beeinflusst	☐ verbaut
Material:	☐ Gehölz	☐ Grünfläche	Material:	☐ Gehölz	☐ Grünfläche
	☐ Stein	☐ Beton		☐ Stein	☐ Beton
Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)		Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)	
	☐ < 10m → gemessen:	m		☐ < 10m → gemessen:	m
Profilform:	☐ Böschung ca. senkrecht		☐ Böschung ca. senkrecht		
	☐ H:X = 1:	m	☐ H:X = 1:		

Durchflussschätzung vor Ort

Breite Ersatzquerschnitt:	m	mittlere Wassertiefe:	m	Fließquerschnitt:	m²
Fließgeschwindigkeit:		m/s	Durchfluss:		m³/s

3. Mittlerer Streckenabschnitt

Bauwerke ca. 0,10m		Summe:	
Bauwerke ca. 0,20m		Summe:	
Bauwerke ca. 0,30m		Summe:	

Bauwerke $\geq 0,40$ m

2. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

3. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

4. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

5. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

6. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

7. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

8. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

9. Bauwerk	GPS-Code:		Fallhöhe:		m	WSP-Breite:		m
Typ:	☐ Absturz	☐ Rampe	→	Länge:		m	Zusatzinfo:	☐ natürlich
Baustoffe:	☐ Holz	☐ Beton	☐ Stein	☐ Stahl	☐			

Vorwiegende Uferbeschaffenheit

Links (in Fließrichtung)				Rechts (in Fließrichtung)							
☐ natürlich		☐ beeinflusst.		☐ verbaut		☐ natürlich		☐ beeinflusst.		☐ verbaut	
Material:	☐ Gehölz		☐ Grünfläche		Material:	☐ Gehölz		☐ Grünfläche			
	☐ Stein		☐ Beton			☐ Stein		☐ Beton			
Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)				Höhe:	☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK)					
	☐ < 10m → gemessen: m					☐ < 10m → gemessen: m					
Profilform:	☐ ca. senkrecht			<							

4. Unteres Streckenende

Umgebung

GPS-Punktcode	Gelände zwischen letztem befahrbaren Wegpunkt und Uferoberkante des Querbauwerkes:		
Letzter befahrbarer Wegpunkt:			
Trafo (Stromleitung):	Zugänglichkeit: ☐ leicht ☐ mittel ☐ schwer		
Nächste Baufläche:	Höhendifferenz: m	Distanz ca.: m	

Bauwerk

GPS-Code Links:	GPS-Code Rechts:	Fallhöhe: m	WSP-Breite: m
Typ: ☐ Absturz ☐ Rampe	→ Länge: m	Zusatzinfo: ☐ natürlich	
Baustoffe: ☐ Holz ☐ Beton ☐ Stein ☐ Stahl			

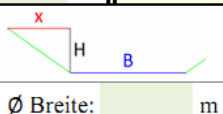
Umlandnutzungen (ca. 100m)

Links (in Fließrichtung)			Rechts (in Fließrichtung)		
☐ Wald	☐ Landw.	☐ Verkehr	☐ Wald	☐ Landw.	☐ Verkehr
☐ Industrie	☐ Siedlung		☐ Industrie	☐ Siedlung	

Bauplatzangebot

☐ > 30m	☐ > 30m
☐ < 30m gemessener Abstand: m	☐ < 30m gemessener Abstand: m

Ufer unterhalb des untersten Bauwerkes

☐ natürlich ☐ beeinflusst ☐ verbaut	☐ natürlich ☐ beeinflusst ☐ verbaut
Material: ☐ Gehölz ☐ Grünfläche ☐ Stein ☐ Beton	Material: ☐ Gehölz ☐ Grünfläche ☐ Stein ☐ Beton
Höhe: ☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK) ☐ < 10m → gemessen: m	Höhe: ☐ > 10m (von WSP zu Ufer-OK) ☐ < 10m → gemessen: m
Profilform: ☐ Böschung ca. senkrecht ☐ H:X = 1:	 ☐ Böschung ca. senkrecht ☐ H:X = 1:

Durchflussschätzung vor Ort

Breite Ersatzquerschnitt: m	mittlere Wassertiefe: m	Fließquerschnitt: m ²
Fließgeschwindigkeit: m/s		Durchfluss: m ³ /s

5. Gesamtbetrachtung der Absturzkette

Nutzung: ☐ Wehr-KW ☐ Ausleitungs-KW ☐ KW außer Betrieb ☐ Wasserentnahme
Passierbarkeit: ☐ FAH vorhanden ☐ vermutlich durchgängig ☐ vermutlich NICHT durchgängig
Zubringer: ☐ keine ☐ vorhanden → Anzahl: Zufluss in % von Q _{l.B.:W} %

6. Hydrologische Informationen

Aktuelle hydrographische Daten sind hier abzufragen:

http://gis.lebensministerium.at/eHYD/frames/index.php?&gui_id=eHYD

Nächste Pegelstelle:	Name:	HZB-Nummer:
Ablesewerte aus eHYD:	Durchfluss zum Erhebungszeitpunkt:	m ³ /s
	oder Wasserstand zum Erhebungszeitpunkt:	m
Weitere Pegelstelle:	Name:	HZB-Nummer:
Ablesewerte aus eHYD:	Durchfluss zum Erhebungszeitpunkt:	m ³ /s
	oder Wasserstand zum Erhebungszeitpunkt:	m

7. Gesamthöhenunterschied aus GIS

Der Höhenunterschied zwischen oberen und unteren Streckenende ist mit Hilfe der Koordinaten aus Punkt 1 mit dem folgendem Link abzufragen:

http://gis.ktn.gv.at/atlas/%28S%28efgxa5y0rlxcmq2dozyklfw%29%29/init.aspx?karte=atlas_basiskarten&ks=kaernten_atlas

Höhe oberes Ende:		m.ü.A.	Höhe unteres Ende:		m.ü.A.	Unterschied:		m
-------------------	--	--------	--------------------	--	--------	--------------	--	---

8. Anmerkungen

j. Programmlisting: Erstellung und Einlesen der QBW-Erhebungsbögen

Dateiname: qbw_8.xls

Modul 11:

```
Type Kategorie
    int_Index As Integer
    str_Bezeichnung As String
End Type

Public Sub BadOrHappyEnd(rc As Long, fehler As String)
    If rc > 0 Then
        MsgBox fehler, vbExclamation
    End If
    Set wdDok = Nothing 'Aufräumen
    Set wdAnw = Nothing
End Sub
```

Tabellenblatt „Makros“:

```
Private Sub Formulare_einlesen_Click()

' ++++++
' + Liest die ausgefüllten Formulare (Word-Dokumente) ein und      +
' + listet die Ergebnisse im Tabellenblatt "Ergebnisse" auf.      +
' +                                                                 +
' + Werner Hawle 2010-08-05                                         +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

Weiter = MsgBox("Daten der ausgefüllten Formulare in " _
    & vbCrLf & "das Tabellenblatt Ergebnisse einlesen?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call QBW_Formulare_einlesen_Sub

Else
End If
End Sub

Private Sub Formulare_generieren_Click()

' ++++++
' + Erzeugt Leerformulare mit den in der Tabelle "qbw" angegebenen +
' + Informationen und speichert diese in einem vorher ausgewählten +
' + Verzeichnis ab.                                                +
' +                                                                 +
' + Werner Hawle 2010-07-26                                         +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

Weiter = MsgBox("Leerformulare aus den Daten " _
    & vbCrLf & "des Tabellenblattes qbw generieren?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then
```

```
Call QBW_Formulare_generieren_Sub

Else
End If

End Sub
Private Sub QBW_Formulare_einlesen_Sub()

' Formulare einlesen

Dim bo_Found As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Spalte_ID As Integer

Dim QuellPfad As String
Dim DieseDatei As String
Dim str_Formular_Pfad_Name As String
Dim str_Formularname As String

Dim KAT(1 To 213) As Kategorie

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim obj_WApp As Object
Dim obj_WDoc As Object

Dim ErgebnisSheet As Worksheet
Dim qbwSheet As Worksheet
Dim makroSheet As Worksheet

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("Ergebnisse").Select
Set ErgebnisSheet = ActiveSheet
    Sheets("qbw").Select
Set qbwSheet = ActiveSheet
    Sheets("Makros").Select
Set makroSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
    "Quellordner mit den einzulesenden Formularen auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

' Kategorien zu den entsprechenden Spaltennummern im
' Ergebnis-Tabellenblatt zuordnen:

' Das Erste Element des Arrays ist immer die ID:

KAT(1).str_Bezeichnung = "QBW_ID"

KAT(2).str_Bezeichnung = "Hoehe"           ' Mittlere Seehöhe
KAT(3).str_Bezeichnung = "BLD"           ' Bundesland
KAT(4).str_Bezeichnung = "Bezirk"
KAT(5).str_Bezeichnung = "Gemeinde"
KAT(6).str_Bezeichnung = "GPS_NR"        ' GPS-Nummer
KAT(7).str_Bezeichnung = "L_WGS"         ' Längengrad
KAT(8).str_Bezeichnung = "B_WGS"         ' Breitengrad

KAT(9).str_Bezeichnung = "NAMEFLUSS"     ' Flussbezeichnung
KAT(10).str_Bezeichnung = "MQ"          ' MQ
KAT(11).str_Bezeichnung = "ABSTURZHOE"   '
KAT(12).str_Bezeichnung = "Sicher"       ' Zielerreichung lt. WRRL
KAT(13).str_Bezeichnung = "Fischregio"   ' Fischregion

KAT(14).str_Bezeichnung = "AllDatum"     ' Datum Erhebung
```



```

KAT(15).str_Bezeichnung = "AllErheber" ' Name Erheber
KAT(16).str_Bezeichnung = "AllBeginn" ' Beginn Erhebung
KAT(17).str_Bezeichnung = "AllEnde" ' Ende Erhebung

' 2. Lageinformationen:
' Umgebung
KAT(18).str_Bezeichnung = "UmZugL" ' Zugänglichkeit leicht K
KAT(19).str_Bezeichnung = "UmZugM" ' Zugänglichkeit mittel K
KAT(20).str_Bezeichnung = "UmZugS" ' Zugänglichkeit schwer K
KAT(21).str_Bezeichnung = "UmZugH" ' Zugänglichkeit Höhe
KAT(22).str_Bezeichnung = "UmZugD" ' Zugänglichkeit Distanz ca.
' Umlandnutzungen
KAT(23).str_Bezeichnung = "ULLiW" ' Umland links Wald K
KAT(24).str_Bezeichnung = "ULLiL" ' Umland links Landw K
KAT(25).str_Bezeichnung = "ULLiV" ' Umland links Verkehr K
KAT(26).str_Bezeichnung = "ULLiI" ' Umland links Industrie K
KAT(27).str_Bezeichnung = "ULLiS" ' Umland links Siedlung K
KAT(28).str_Bezeichnung = "ULLiSo" ' Umland links Sonstiges K
KAT(29).str_Bezeichnung = "ULLiSoT" ' Umland links Sonstiges
KAT(30).str_Bezeichnung = "UlReW" ' Umland rechts Wald K
KAT(31).str_Bezeichnung = "UlReL" ' Umland rechts Landw K
KAT(32).str_Bezeichnung = "UlReV" ' Umland rechts Verkehr K
KAT(33).str_Bezeichnung = "UlReI" ' Umland rechts Industrie K
KAT(34).str_Bezeichnung = "UlReS" ' Umland rechts Siedlung K
KAT(35).str_Bezeichnung = "UlReSo" ' Umland rechts Sonstiges K
KAT(36).str_Bezeichnung = "UlReSoT" ' Umland rechts Sonstiges
' Bauplatzangebot
KAT(37).str_Bezeichnung = "BaLig30" ' Bauplatz links >30 K
KAT(38).str_Bezeichnung = "BaLik30" ' Bauplatz links <30 K
KAT(39).str_Bezeichnung = "BaLik30A" ' Bauplatz links <30 Abstand
KAT(40).str_Bezeichnung = "BaReg30" ' Bauplatz rechts >30 K
KAT(41).str_Bezeichnung = "BaRek30" ' Bauplatz rechts <30 K
KAT(42).str_Bezeichnung = "BaRek30A" ' Bauplatz rechts <30 Abstand
' Ufer oberhalb des Bauwerkes
KAT(43).str_Bezeichnung = "OUfLiN" ' Ufer oben links natürlich K
KAT(44).str_Bezeichnung = "OUfLiB" ' Ufer oben links beeinflusst K
KAT(45).str_Bezeichnung = "OUfLiV" ' Ufer oben links verbaut K
KAT(46).str_Bezeichnung = "OUfLiMGe" ' Ufer oben links Material Gehölz K
KAT(47).str_Bezeichnung = "OUfLiMGr" ' Ufer oben links Material Grünfläche K
KAT(48).str_Bezeichnung = "OUfLiMSn" ' Ufer oben links Material Stein K
KAT(49).str_Bezeichnung = "OUfLiMBe" ' Ufer oben links Material Beton K
KAT(50).str_Bezeichnung = "OUfLiHg10" ' Ufer oben links Höhe >10 K
KAT(51).str_Bezeichnung = "OUfLiHk10" ' Ufer oben links Höhe <10 K
KAT(52).str_Bezeichnung = "OUfLiHk10A" ' Ufer oben links Höhe <10 Abstand
KAT(53).str_Bezeichnung = "OUfLiPS" ' Ufer oben links Böschung senkrecht K
KAT(54).str_Bezeichnung = "OUfLiPX" ' Ufer oben links Böschung K
KAT(55).str_Bezeichnung = "OUfLiPXA" ' Ufer oben links Böschung Abmessung
KAT(56).str_Bezeichnung = "OUfReN" ' Ufer oben rechts natürlich K
KAT(57).str_Bezeichnung = "OUfReB" ' Ufer oben rechts beeinflusst K
KAT(58).str_Bezeichnung = "OUfReV" ' Ufer oben rechts verbaut K
KAT(59).str_Bezeichnung = "OUfReMGe" ' Ufer oben rechts Material Gehölz K
KAT(60).str_Bezeichnung = "OUfReMGr" ' Ufer oben rechts Material Grünfläche K
KAT(61).str_Bezeichnung = "OUfReMSn" ' Ufer oben rechts Material Stein K
KAT(62).str_Bezeichnung = "OUfReMBe" ' Ufer oben rechts Material Beton K
KAT(63).str_Bezeichnung = "OUfReHg10" ' Ufer oben rechts Höhe >10 K
KAT(64).str_Bezeichnung = "OUfReHk10" ' Ufer oben rechts Höhe <10 K
KAT(65).str_Bezeichnung = "OUfReHk10A" ' Ufer oben rechts Höhe <10 Abstand
KAT(66).str_Bezeichnung = "OUfRePS" ' Ufer oben rechts Böschung senkrecht K
KAT(67).str_Bezeichnung = "OUfRePX" ' Ufer oben rechts Böschung K
KAT(68).str_Bezeichnung = "OUfRePXA" ' Ufer oben rechts Böschung Abmessung
KAT(69).str_Bezeichnung = "OUfB" ' Ufer oben WSP Breite
' Ufer unterhalb des Bauwerkes
KAT(70).str_Bezeichnung = "UUfLiN" ' Ufer unten links natürlich K
KAT(71).str_Bezeichnung = "UUfLiB" ' Ufer unten links beeinflusst K
KAT(72).str_Bezeichnung = "UUfLiV" ' Ufer unten links verbaut K
KAT(73).str_Bezeichnung = "UUfLiMGe" ' Ufer unten links Material Gehölz K
KAT(74).str_Bezeichnung = "UUfLiMGr" ' Ufer unten links Material Grünfläche K
KAT(75).str_Bezeichnung = "UUfLiMSn" ' Ufer unten links Material Stein K
KAT(76).str_Bezeichnung = "UUfLiMBe" ' Ufer unten links Material Beton K
KAT(77).str_Bezeichnung = "UUfLiHg10" ' Ufer unten links Höhe >10 K
KAT(78).str_Bezeichnung = "UUfLiHk10" ' Ufer unten links Höhe <10 K
KAT(79).str_Bezeichnung = "UUfLiHk10A" ' Ufer unten links Höhe <10 Abstand
KAT(80).str_Bezeichnung = "UUfLiPS" ' Ufer unten links Böschung senkrecht K
KAT(81).str_Bezeichnung = "UUfLiPX" ' Ufer unten links Böschung K
KAT(82).str_Bezeichnung = "UUfLiPXA" ' Ufer unten links Böschung Abmessung
KAT(83).str_Bezeichnung = "UUfReN" ' Ufer unten rechts natürlich K
KAT(84).str_Bezeichnung = "UUfReB" ' Ufer unten rechts beeinflusst K

```

```

KAT(85).str_Bezeichnung = "UUFReV"      ' Ufer unten rechts verbaut K
KAT(86).str_Bezeichnung = "UUFReMGe"    ' Ufer unten rechts Material Gehölz K
KAT(87).str_Bezeichnung = "UUFReMGr"    ' Ufer unten rechts Material Grünfläche K
KAT(88).str_Bezeichnung = "UUFReMSn"    ' Ufer unten rechts Material Stein K
KAT(89).str_Bezeichnung = "UUFReMBe"    ' Ufer unten rechts Material Beton K
KAT(90).str_Bezeichnung = "UUFReHg10"   ' Ufer unten rechts Höhe >10 K
KAT(91).str_Bezeichnung = "UUFReHk10"   ' Ufer unten rechts Höhe <10 K
KAT(92).str_Bezeichnung = "UUFReHk10A"  ' Ufer unten rechts Höhe <10 Abstand
KAT(93).str_Bezeichnung = "UUFRePS"     ' Ufer unten rechts Böschung senkrecht K
KAT(94).str_Bezeichnung = "UUFRePX"     ' Ufer unten rechts Böschung K
KAT(95).str_Bezeichnung = "UUFRePXA"    ' Ufer unten rechts Böschung Abmessung
KAT(96).str_Bezeichnung = "UUFb"        ' Ufer unten WSP Breite
' 3. Informationen zum Bauwerk
KAT(97).str_Bezeichnung = "BwFh"        ' Fallhöhe
KAT(98).str_Bezeichnung = "BwWsp"       ' WSP-Breite
KAT(99).str_Bezeichnung = "BwTypA"      ' Absturz K
KAT(100).str_Bezeichnung = "BwTypR"     ' Rampe K
KAT(101).str_Bezeichnung = "BwTypRL"    ' Rampe Länge K
KAT(102).str_Bezeichnung = "BwTypN"     ' Bauwerk natürlich K
KAT(103).str_Bezeichnung = "BwBauHo"    ' Baustoff Holz K
KAT(104).str_Bezeichnung = "BwBauBe"    ' Baustoff Beton K
KAT(105).str_Bezeichnung = "BwBauSn"    ' Baustoff Stein K
KAT(106).str_Bezeichnung = "BwBauSl"    ' Baustoff Stahl K
KAT(107).str_Bezeichnung = "BwBauSo"    ' Baustoff Sonstiges K
KAT(108).str_Bezeichnung = "BwBauSoT"   ' Baustoff Sonstiges Text
KAT(109).str_Bezeichnung = "BwZwSo"     ' Bauwerk - Zweck: Sohlsicherung K
KAT(110).str_Bezeichnung = "BwZwWe"     ' Bauwerk - Zweck: Wasserentnahme K
KAT(111).str_Bezeichnung = "BwZwGs"     ' Bauwerk - Zweck: Geschiebesperre K
KAT(112).str_Bezeichnung = "BwZwBr"     ' Bauwerk - Zweck: Brücke K
KAT(113).str_Bezeichnung = "BwNuWKW"    ' Bauwerk - Nutzung: Wehr-KW K
KAT(114).str_Bezeichnung = "BwNuAKW"    ' Bauwerk - Nutzung: Ausleitungs-KW K
KAT(115).str_Bezeichnung = "BwNuKaB"    ' Bauwerk - Nutzung: KW außer Betr. K
KAT(116).str_Bezeichnung = "BwNuSo"     ' Bauwerk - Nutzung: Sonstiges K
KAT(117).str_Bezeichnung = "BwNuSoT"    ' Bauwerk - Nutzung: Sonstiges Text K
KAT(118).str_Bezeichnung = "BwPaFAH"    ' Bauwerk - Passierbarkeit: FAH vorh K
KAT(119).str_Bezeichnung = "BwPaYES"    ' Bauwerk - Passierbarkeit: ja
KAT(120).str_Bezeichnung = "BwPaNO"     ' Bauwerk - Passierbarkeit: nein
KAT(121).str_Bezeichnung = "BwWaNO"     ' Wehraufbau: keiner
KAT(122).str_Bezeichnung = "BwWaFest"   ' Wehraufbau: fest
KAT(123).str_Bezeichnung = "BwWaHolz"   ' Wehraufbau: Holz
KAT(124).str_Bezeichnung = "BwWaStahl"  ' Wehraufbau: Stahl
KAT(125).str_Bezeichnung = "BwGrGer"    ' Grundrissform: gerade
KAT(126).str_Bezeichnung = "BwGrSch"    ' Grundrissform: schräg
KAT(127).str_Bezeichnung = "BwGrGeb"    ' Grundrissform: gebrochen
KAT(128).str_Bezeichnung = "BwGrGek"    ' Grundrissform: gekrümmt
KAT(129).str_Bezeichnung = "BwGrUnv"    ' Grundrissform: unvollkommen
' 4. Weitere Querbauwerke im Flussabschnitt und Durchflussschätzung
' Bis 200 m flussauf:
KAT(130).str_Bezeichnung = "QBWno"      ' keine Querbauwerke
KAT(131).str_Bezeichnung = "QBWAnz"     ' Anzahl der Querbauwerke

KAT(132).str_Bezeichnung = "OBw1Fh"     ' Fallhöhe
KAT(133).str_Bezeichnung = "OBw1Wsp"    ' WSP-Breite
KAT(134).str_Bezeichnung = "OBw1TypA"    ' Absturz K
KAT(135).str_Bezeichnung = "OBw1TypR"    ' Rampe K
KAT(136).str_Bezeichnung = "OBw1TypRL"   ' Rampe Länge K
KAT(137).str_Bezeichnung = "OBw1TypN"    ' Bauwerk natürlich K
KAT(138).str_Bezeichnung = "OBw1BauHo"   ' Baustoff Holz K
KAT(139).str_Bezeichnung = "OBw1BauBe"   ' Baustoff Beton K
KAT(140).str_Bezeichnung = "OBw1BauSn"   ' Baustoff Stein K
KAT(141).str_Bezeichnung = "OBw1BauSl"   ' Baustoff Stahl K
KAT(142).str_Bezeichnung = "OBw1BauSo"   ' Baustoff Sonstiges K
KAT(143).str_Bezeichnung = "OBw1BauSoT"  ' Baustoff Sonstiges Text
KAT(144).str_Bezeichnung = "OBw1Dist"    ' Distanz zum Hauptbauwerk

KAT(145).str_Bezeichnung = "OBw2Fh"     ' Fallhöhe
KAT(146).str_Bezeichnung = "OBw2Wsp"    ' WSP-Breite
KAT(147).str_Bezeichnung = "OBw2TypA"    ' Absturz K
KAT(148).str_Bezeichnung = "OBw2TypR"    ' Rampe K
KAT(149).str_Bezeichnung = "OBw2TypRL"   ' Rampe Länge K
KAT(150).str_Bezeichnung = "OBw2TypN"    ' Bauwerk natürlich K
KAT(151).str_Bezeichnung = "OBw2BauHo"   ' Baustoff Holz K
KAT(152).str_Bezeichnung = "OBw2BauBe"   ' Baustoff Beton K
KAT(153).str_Bezeichnung = "OBw2BauSn"   ' Baustoff Stein K
KAT(154).str_Bezeichnung = "OBw2BauSl"   ' Baustoff Stahl K
KAT(155).str_Bezeichnung = "OBw2BauSo"   ' Baustoff Sonstiges K
KAT(156).str_Bezeichnung = "OBw2BauSoT"  ' Baustoff Sonstiges Text

```

```

KAT(157).str_Bezeichnung = "OBw2Dist"      ' Distanz zum Hauptbauwerk
' Durchflussschätzung vor Ort - Oberwasser:
KAT(158).str_Bezeichnung = "OQB"          ' Durchfluss oben Breite
KAT(159).str_Bezeichnung = "OQT"          ' Durchfluss oben Tiefe
KAT(160).str_Bezeichnung = "OQA"          ' Durchfluss oben Querschnitt
KAT(161).str_Bezeichnung = "OQv"          ' Durchfluss oben Geschwindigkeit
KAT(162).str_Bezeichnung = "OQQ"          ' Durchfluss oben Durchfluss

' Bis 200 m flussab:
KAT(163).str_Bezeichnung = "UQBWno"       ' keine Querbauwerke
KAT(164).str_Bezeichnung = "UQBWAnz"      ' Anzahl der Querbauwerke

KAT(165).str_Bezeichnung = "UBw1Fh"       ' Fallhöhe
KAT(166).str_Bezeichnung = "UBw1Wsp"      ' WSP-Breite
KAT(167).str_Bezeichnung = "UBw1TypA"     ' Absturz K
KAT(168).str_Bezeichnung = "UBw1TypR"     ' Rampe K
KAT(169).str_Bezeichnung = "UBw1TypRL"    ' Rampe Länge K
KAT(170).str_Bezeichnung = "UBw1TypN"     ' Bauwerk natürlich K
KAT(171).str_Bezeichnung = "UBw1BauHo"    ' Baustoff Holz K
KAT(172).str_Bezeichnung = "UBw1BauBe"    ' Baustoff Beton K
KAT(173).str_Bezeichnung = "UBw1BauSn"    ' Baustoff Stein K
KAT(174).str_Bezeichnung = "UBw1BauSl"    ' Baustoff Stahl K
KAT(175).str_Bezeichnung = "UBw1BauSo"    ' Baustoff Sonstiges K
KAT(176).str_Bezeichnung = "UBw1BauSoT"   ' Baustoff Sonstiges Text
KAT(177).str_Bezeichnung = "UBw1Dist"     ' Distanz zum Hauptbauwerk

KAT(178).str_Bezeichnung = "UBw2Fh"       ' Fallhöhe
KAT(179).str_Bezeichnung = "UBw2Wsp"      ' WSP-Breite
KAT(180).str_Bezeichnung = "UBw2TypA"     ' Absturz K
KAT(181).str_Bezeichnung = "UBw2TypR"     ' Rampe K
KAT(182).str_Bezeichnung = "UBw2TypRL"    ' Rampe Länge K
KAT(183).str_Bezeichnung = "UBw2TypN"     ' Bauwerk natürlich K
KAT(184).str_Bezeichnung = "UBw2BauHo"    ' Baustoff Holz K
KAT(185).str_Bezeichnung = "UBw2BauBe"    ' Baustoff Beton K
KAT(186).str_Bezeichnung = "UBw2BauSn"    ' Baustoff Stein K
KAT(187).str_Bezeichnung = "UBw2BauSl"    ' Baustoff Stahl K
KAT(188).str_Bezeichnung = "UBw2BauSo"    ' Baustoff Sonstiges K
KAT(189).str_Bezeichnung = "UBw2BauSoT"   ' Baustoff Sonstiges Text
KAT(190).str_Bezeichnung = "UBw2Dist"     ' Distanz zum Hauptbauwerk
' Durchflussschätzung vor Ort - Unterwasser:
KAT(191).str_Bezeichnung = "UQB"          ' Durchfluss oben Breite
KAT(192).str_Bezeichnung = "OQT"          ' Durchfluss oben Tiefe
KAT(193).str_Bezeichnung = "UQA"          ' Durchfluss oben Querschnitt
KAT(194).str_Bezeichnung = "UQv"          ' Durchfluss oben Geschwindigkeit
KAT(195).str_Bezeichnung = "UQQ"          ' Durchfluss oben Durchfluss

KAT(196).str_Bezeichnung = "HNNa"         ' Name nächste Pegelstelle
KAT(197).str_Bezeichnung = "HNHzb"       ' HZB-Nr. nächste Pegelstelle
KAT(198).str_Bezeichnung = "HNQ"         ' Durchfluss nächste Pegelstelle
KAT(199).str_Bezeichnung = "HNW"         ' Wasserstand nächste Pegelstelle
KAT(200).str_Bezeichnung = "HWNNa"       ' Name weitere Pegelstelle
KAT(201).str_Bezeichnung = "HWHzb"       ' HZB-Nr. weitere Pegelstelle
KAT(202).str_Bezeichnung = "HWQ"         ' Durchfluss weitere Pegelstelle
KAT(203).str_Bezeichnung = "HWW"         ' Wasserstand weitere Pegelstelle

KAT(204).str_Bezeichnung = "Anm"         ' Anmerkungen

' Hier kommen die Arrays, die mit der QBW-ID zusammengefügt werden
KAT(205).str_Bezeichnung = "UmGpsW"      ' GPS Wegpunkt
KAT(206).str_Bezeichnung = "UmGpsT"      ' GPS Trafo oder Stromleitung
KAT(207).str_Bezeichnung = "UmGpsB"      ' GPS Baufläche
KAT(208).str_Bezeichnung = "BwGpsL"      ' GPS Bauwerk links
KAT(209).str_Bezeichnung = "BwGpsR"      ' GPS Bauwerk rechts
KAT(210).str_Bezeichnung = "OBw1Gps"     ' GPS oben 1. Bauwerk
KAT(211).str_Bezeichnung = "OBw2Gps"     ' GPS oben 2. Bauwerk
KAT(212).str_Bezeichnung = "UBw1Gps"     ' GPS unten 1. Bauwerk
KAT(213).str_Bezeichnung = "UBw2Gps"     ' GPS unten 2. Bauwerk

```

' Spaltennummern in der Reihenfolge festlegen, wie die Arraynummern:

```

For i = 1 To UBound(KAT())
    KAT(i).int_Index = i
Next i

```

' Kategorien in die erste Zeile im Tabellenblatt "Ergebnisse" eintragen:

```
For i = 1 To UBound(KAT())
    ErgebnisSheet.Cells(1, KAT(i).int_Index).Value = KAT(i).str_Bezeichnung
Next i

' Spalte im "qbw"-Tabellenblatt suchen, wo die QBW_ID eingetragen ist:

j = 1
bo_Found = False

Do While (IsEmpty(qbwSheet.Cells(1, j)) = False) And _
    (bo_Found = False) And _
    (j < 100)
    If KAT(1).str_Bezeichnung = qbwSheet.Cells(1, j).Value Then
        bo_Found = True
        int_Spalte_ID = j
    End If
    j = j + 1
Loop

' Word öffnen:

On Error Resume Next
Set obj_WApp = GetObject(, "Word.Application") 'Bestehende Word-Instanz suchen
Select Case Err.Number
    Case 0 'Alles paletti
    Case 429 'Es gibt soweit keine Word-Instanz
        Err.Clear
        Set obj_WApp = CreateObject("Word.Application") 'Word-Instanz erzeugen
        If Err.Number > 0 Then
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
    Case Else 'Unerwarteter Fehler
        BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
        Exit Sub
End Select
On Error GoTo 0

obj_WApp.Visible = True 'Instanz sichtbar machen
obj_WApp.WindowState = 0

' qbw-Tabelle in der Spalte mit der ID durchwandern und jeweils
' die Daten einlesen, wenn eine Formulardatei verfügbar ist:

i = 2
j = 2

Do While (IsEmpty(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID)) = False)

    ' Möglichen Dateinamen aus der ID erstellen:
    str_Formularname = "QBW_000000"

    Mid(str_Formularname, _
        11 - Len(Trim(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value)), _
        Len(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value)) = _
        Trim(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value)

' Falls die ASK_ID als Zahl abgespeichert wurde, dann ist dieser Befehl
' anzuwenden:
'     Mid(str_Formularname, _
'         11 - Len(Trim(Str(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))), _
'         Len(Str(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))) = _
'         Trim(Str(qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))

    str_Formular_Pfad_Name = QuellPfad & "\" & str_Formularname & ".doc"

' Wenn die entsprechende Datei vorhanden ist, dann soll diese
' geöffnet und ausgelesen werden:

If Dir(str_Formular_Pfad_Name) <> "" Then

    ' Datei öffnen und dann auslesen:

    'Je nachdem, ob das Dokument bereits geöffnet ist oder nicht wird verbunden
    'bzw. geöffnet. Diese Differenzierung geschieht implizit.
    On Error Resume Next
```

```
Set obj_WDoc = obj_WApp.documents.Open(FileName:=str_Formular_Pfad_Name)
If Err.Number > 0 Then
    'Wenn Arbeitsmappe nicht existiert oder unerwarteter Fehler
    BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
    Exit Sub
End If
On Error GoTo 0

' Datei auslesen, zuerst direkt übertragen und dann die GPS-Codes:
For k = 1 To 204
    ErgebnisSheet.Cells(j, KAT(k).int_Index).Value = _
        obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result
Next k

' GPS-Codes:
For k = 205 To UBound(KAT())
    If obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result <> "" Then
        ErgebnisSheet.Cells(j, KAT(k).int_Index).Value = _
            qbwSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value & _
                obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result
    End If
Next k

' Datei wieder schließen:
obj_WApp.documents(str_Formularname & ".doc").Close False

j = j + 1

End If

i = i + 1

Loop

obj_WApp.Quit

Set obj_WApp = Nothing
Set obj_WDoc = Nothing

MsgBox "Alle Formulare eingelesen.", vbInformation

End Sub

Private Sub QBW_Formulare_generieren_Sub()

' Formulare generieren

Dim bo_Found As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer

Dim ZielPfad As String
Dim DieseDatei As String
Dim str_Formular_Pfad_Name As String
Dim str_Formularname As String

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim KAT(1 To 14) As Kategorie

Dim obj_WApp As Object
Dim obj_WDoc As Object

Dim qbwSheet As Worksheet
Dim makroSheet As Worksheet

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
Sheets("qbw").Select
Set qbwSheet = ActiveSheet
Sheets("Makros").Select
```

```
Set makroSheet = ActiveSheet

' Ziel-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
    "Zielordner für die generierten Formulare auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
ZielPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If ZielPfad = "" Then Exit Sub

' Kategorien zu den entsprechenden Spaltennummern zuordnen:

' Das Erste Element des Arrays ist immer die ID:
KAT(1).str_Bezeichnung = "QBW_ID"

KAT(2).str_Bezeichnung = "Hoehe"           ' Mittlere Seehöhe
KAT(3).str_Bezeichnung = "BLD"           ' Bundesland
KAT(4).str_Bezeichnung = "Bezirk"
KAT(5).str_Bezeichnung = "Gemeinde"
KAT(6).str_Bezeichnung = "GPS_NR"        ' GPS-Nummer
KAT(7).str_Bezeichnung = "L_WGS"        ' Längengrad
KAT(8).str_Bezeichnung = "B_WGS"        ' Breitengrad

KAT(9).str_Bezeichnung = "NAMEFLUSS"    ' Flussbezeichnung
KAT(10).str_Bezeichnung = "MQ"          ' MQ
KAT(11).str_Bezeichnung = "ABSTURZHOE"  '
KAT(12).str_Bezeichnung = "Sicher"      ' Zielerreichung lt. WRRL
KAT(13).str_Bezeichnung = "Fischregio"  ' Fischregion

' Im letzten Element des Arrays wird die Spalte "Erhebung" eingetragen:
KAT(14).str_Bezeichnung = "ERHEBUNG"    ' Erhebung durchführen = 1

' Zugehörige Spaltennummern suchen:

For i = 1 To UBound(KAT())
    j = 1
    bo_Found = False
    Do While (IsEmpty(qbwSheet.Cells(1, j)) = False) And _
        (bo_Found = False) And _
        (j < 100)
        If KAT(i).str_Bezeichnung = qbwsheet.Cells(1, j).Value Then
            bo_Found = True
            KAT(i).int_Index = j
        End If
        j = j + 1
    Loop
Next i

' Leerformular mit Word oeffnen:

str_Formular_Pfad_Name = makroSheet.Cells(6, 1).Value

On Error Resume Next
Set obj_WApp = GetObject(, "Word.Application") 'Bestehende Word-Instanz suchen
Select Case Err.Number
    Case 0 'Alles paletti
    Case 429 'Es gibt soweit keine Word-Instanz
        Err.Clear
        Set obj_WApp = CreateObject("Word.Application") 'Word-Instanz erzeugen
        If Err.Number > 0 Then
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
    Case Else 'Unerwarteter Fehler
        BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
        Exit Sub
End Select
On Error GoTo 0
,
obj_WApp.Visible = True 'Instanz sichtbar machen
obj_WApp.WindowState = 0
,
'Je nach dem, ob das Dokument bereits geöffnet ist oder nicht wird verbunden
'bzw. geöffnet. Diese Differenzierung geschieht implizit.
On Error Resume Next
```

```
Set obj_WDoc = obj_WApp.documents.Open(Filename:=str_Formular_Pfad_Name)
If Err.Number > 0 Then
    'Wenn Arbeitsmappe nicht existiert oder unerwarteter Fehler
    BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
    Exit Sub
End If
On Error GoTo 0

' Formular schuetzen:

' wdAllowOnlyFormFields = 2 !!!

obj_WDoc.Protect Type:=2, NoReset:=True, Password:=""

' qbw-Tabelle durchwandern und jeweils die Daten einlesen:

i = 2

Do While (IsEmpty(qbwSheet.Cells(i, 1)) = False)

' Kriterium für Formularerstellung muss erfüllt sein:
If qbwSheet.Cells(i, KAT(UBound(KAT()))).int_Index.Value = 1 Then
    ' Werte ausfüllen:

    For j = 1 To UBound(KAT()) - 1
        obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(j).str_Bezeichnung).Result = _
            qbwSheet.Cells(i, KAT(j).int_Index).Value
    Next j

    ' Dateinamen festlegen:
    str_Formularname = "QBW_000000"

    Mid(str_Formularname, _
        11 - Len(Trim((qbwSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))), _
        Len((qbwSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))) = _
        Trim((qbwSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))

    ' Befehl für ASK_ID als Zahl:
    Mid(str_Formularname, _
        11 - Len(Trim(Str(qbwSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))), _
        Len(Str(qbwSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))) = _
        Trim(Str(qbwSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))

    ' Datei abspeichern
    obj_WDoc.SaveAs (ZielPfad & "\" & str_Formularname & ".doc")
End If
i = i + 1

Loop

obj_WApp.Quit

Set obj_WApp = Nothing
Set obj_WDoc = Nothing

MsgBox "Alle Formulare generiert und abgespeichert.", vbInformation

End Sub
```

k. Programmlisting: Erstellung und Einlesen der ASK-Erhebungsbögen

Dateiname: ask_13.xlsm

Modul 1:

```
Type Kategorie
    int_Index As Integer
    str_Bezeichnung As String
End Type

Public Sub BadOrHappyEnd(rc As Long, fehler As String)
    If rc > 0 Then
        MsgBox fehler, vbExclamation
    End If
    Set wdDok = Nothing 'Aufräumen
    Set wdAnw = Nothing
End Sub

Public Function x_ausdehn(L_1 As Single, L_2 As Single, _
    B_1 As Single, B_2 As Single) As Single

    Dim x_spann As Single
    Dim y_spann As Single

    ' Dim x_ausdehn As Single
    Dim y_ausdehn As Single

    Dim x_center As Single
    Dim y_center As Single

    x_spann = Abs(L_1 - L_2)
    y_spann = Abs(B_1 - B_2)

    x_center = (L_1 + L_2) / 2
    y_center = (B_1 + B_2) / 2

    If x_spann > y_spann Then
        If x_spann > 0.014 Then
            x_ausdehn = x_spann / 2 + 0.002
        Else
            x_ausdehn = 0.007
        End If

        y_ausdehn = 3 * x_ausdehn / 4

    Else
        If y_spann > 0.011 Then
            y_ausdehn = y_spann / 2 + 0.002
        Else
            y_ausdehn = 0.0055
        End If

        x_ausdehn = 4 * y_ausdehn / 3

    End If

End Function

Public Function y_ausdehn(L_1 As Single, L_2 As Single, _
    B_1 As Single, B_2 As Single) As Single

    Dim x_spann As Single
    Dim y_spann As Single

    Dim x_ausdehn As Single
    ' Dim y_ausdehn As Single

    Dim x_center As Single
    Dim y_center As Single
```



```
x_spann = Abs(L_1 - L_2)
y_spann = Abs(B_1 - B_2)

x_center = (L_1 + L_2) / 2
y_center = (B_1 + B_2) / 2

If x_spann > y_spann Then
    If x_spann > 0.014 Then
        x_ausdehn = x_spann / 2 + 0.002
    Else
        x_ausdehn = 0.007
    End If

    y_ausdehn = 3 * x_ausdehn / 4

Else
    If y_spann > 0.011 Then
        y_ausdehn = y_spann / 2 + 0.002
    Else
        y_ausdehn = 0.0055
    End If

    x_ausdehn = 4 * y_ausdehn / 3

End If

End Function

Public Function x_center(L_1 As Single, L_2 As Single, _
                        B_1 As Single, B_2 As Single) As Single

Dim x_spann As Single
Dim y_spann As Single

Dim x_ausdehn As Single
Dim y_ausdehn As Single

' Dim x_center As Single
Dim y_center As Single

x_spann = Abs(L_1 - L_2)
y_spann = Abs(B_1 - B_2)

x_center = (L_1 + L_2) / 2
y_center = (B_1 + B_2) / 2

If x_spann > y_spann Then
    If x_spann > 0.014 Then
        x_ausdehn = x_spann / 2 + 0.002
    Else
        x_ausdehn = 0.007
    End If

    y_ausdehn = 3 * x_ausdehn / 4

Else
    If y_spann > 0.011 Then
        y_ausdehn = y_spann / 2 + 0.002
    Else
        y_ausdehn = 0.0055
    End If

    x_ausdehn = 4 * y_ausdehn / 3

End If

End Function

Public Function y_center(L_1 As Single, L_2 As Single, _
                        B_1 As Single, B_2 As Single) As Single

Dim x_spann As Single
Dim y_spann As Single
```

```
Dim x_ausdehn As Single
Dim y_ausdehn As Single

Dim x_center As Single
' Dim y_center As Single

x_spann = Abs(L_1 - L_2)
y_spann = Abs(B_1 - B_2)

x_center = (L_1 + L_2) / 2
y_center = (B_1 + B_2) / 2

If x_spann > y_spann Then
    If x_spann > 0.014 Then
        x_ausdehn = x_spann / 2 + 0.002
    Else
        x_ausdehn = 0.007
    End If

    y_ausdehn = 3 * x_ausdehn / 4

Else
    If y_spann > 0.011 Then
        y_ausdehn = y_spann / 2 + 0.002
    Else
        y_ausdehn = 0.0055
    End If

    x_ausdehn = 4 * y_ausdehn / 3

End If

End Function

Public Function VERWEIS_WH(Suchvariable As Variant, _
    Suchbereich As Object, Zielbereich As Object) As Variant

Dim i As Integer
Dim Found As Variant

' ++++++
' VERWEIS-Funktion fuer das Auffinden von entsprechenden Werten
'
' Werner Hawle 2010-05-06
' ++++++
Found = ""

For i = 1 To Suchbereich.Count
    If Suchvariable = Suchbereich(i) Then
        Found = Zielbereich(i)
        Exit For
    Else
        End If
Next i

VERWEIS_WH = Found

End Function
```

Tabellenblatt „Makros“:

```
Private Sub Formulare_einlesen_Click()

' ++++++
' + Liest die ausgefüllten Formulare (Word-Dokumente) ein und      +
' + listet die Ergebnisse im Tabellenblatt "Ergebnisse" auf.      +
' +                                                                 +
' + Werner Hawle 2010-07-26                                         +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?
```

```
Weiter = MsgBox("Daten der ausgefüllten Formulare in " _
    & vbCrLf & "das Tabellenblatt Ergebnisse einlesen?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call ASK_Formulare_einlesen_Sub

Else
End If

End Sub

Private Sub Formulare_generieren_Click()

' ++++++
' + Erzeugt Leerformulare mit den in der Tabelle "ask" angegebenen +
' + Informationen und speichert diese in einem vorher ausgewählten +
' + Verzeichnis ab. +
' + + +
' + Werner Hawle 2010-07-26 +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

Weiter = MsgBox("Leerformulare aus den Daten " _
    & vbCrLf & "des Tabellenblattes ask generieren?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call ASK_Formulare_generieren_Sub

Else
End If

End Sub

Private Sub ASK_Formulare_einlesen_Sub()

' Formulare einlesen

Dim bo_Found As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Spalte_ID As Integer

Dim QuellPfad As String
Dim DieseDatei As String
Dim str_Formular_Pfad_Name As String
Dim str_Formularname As String

Dim KAT(1 To 327) As Kategorie

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim obj_WApp As Object
Dim obj_WDoc As Object

Dim ErgebnisSheet As Worksheet
Dim askSheet As Worksheet
Dim makroSheet As Worksheet

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("Ergebnisse").Select
```

```

Set ErgebnisSheet = ActiveSheet
  Sheets("ask").Select
Set askSheet = ActiveSheet
  Sheets("Makros").Select
Set makroSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
  "Quellordner mit den einzulesenden Formularen auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

' Kategorien zu den entsprechenden Spaltennummern im
' Ergebnis-Tabellenblatt zuordnen:

' Das Erste Element des Arrays ist immer die ID:
KAT(1).str_Bezeichnung = "ASK_ID"
KAT(2).str_Bezeichnung = "Hoehe"           ' Mittlere Seehöhe
KAT(3).str_Bezeichnung = "BLD"             ' Bundesland
KAT(4).str_Bezeichnung = "Bezirk"
KAT(5).str_Bezeichnung = "Gemeinde"
KAT(6).str_Bezeichnung = "Count_"          ' Anzahl der Querbauwerke
KAT(7).str_Bezeichnung = "Laenge"          ' Abschnittslänge
KAT(8).str_Bezeichnung = "Sum_ABSTUR"      ' Gesamtabsturzhöhe
KAT(9).str_Bezeichnung = "GPS_O"           ' GPS-Nummer oben
KAT(10).str_Bezeichnung = "L_Oben"         ' Längengrad oben
KAT(11).str_Bezeichnung = "B_Oben"         ' Breitengrad oben
KAT(12).str_Bezeichnung = "GPS_U"         ' detto unten
KAT(13).str_Bezeichnung = "L_Unten"
KAT(14).str_Bezeichnung = "B_Unten"
KAT(15).str_Bezeichnung = "NAMEFLUSS"      ' Flussbezeichnung
KAT(16).str_Bezeichnung = "MQ"            ' MQ
KAT(17).str_Bezeichnung = "Sicher"         ' Zielerreichung lt. WRRL
KAT(18).str_Bezeichnung = "Fischregio"     ' Fischregion
KAT(19).str_Bezeichnung = "AllDatum"       ' Datum Erhebung
KAT(20).str_Bezeichnung = "AllErheber"     ' Name Erheber
KAT(21).str_Bezeichnung = "AllBeginn"      ' Beginn Erhebung
KAT(22).str_Bezeichnung = "AllEnde"        ' Ende Erhebung
KAT(23).str_Bezeichnung = "OUmZugL"        ' Zugänglichkeit oben leicht K
KAT(24).str_Bezeichnung = "OUmZugM"        ' Zugänglichkeit oben mittel K
KAT(25).str_Bezeichnung = "OUmZugS"        ' Zugänglichkeit oben schwer K
KAT(26).str_Bezeichnung = "OUmZugH"        ' Zugänglichkeit oben Höhe
KAT(27).str_Bezeichnung = "OUmZugD"        ' Zugänglichkeit oben Distanz ca.
KAT(28).str_Bezeichnung = "OBwFh"          ' Fallhöhe oben
KAT(29).str_Bezeichnung = "OBwWsp"         ' WSP-Breite oben
KAT(30).str_Bezeichnung = "OBwTypA"        ' Absturz oben K
KAT(31).str_Bezeichnung = "OBwTypR"        ' Rampe oben K
KAT(32).str_Bezeichnung = "OBwTypRL"       ' Rampe oben Länge K
KAT(33).str_Bezeichnung = "OBwTypN"        ' Bauwerk oben natürlich K
KAT(34).str_Bezeichnung = "OBwBauHo"       ' Baustoff oben Holz K
KAT(35).str_Bezeichnung = "OBwBauBe"       ' Baustoff oben Beton K
KAT(36).str_Bezeichnung = "OBwBauSn"       ' Baustoff oben Stein K
KAT(37).str_Bezeichnung = "OBwBauSl"       ' Baustoff oben Stahl K
KAT(38).str_Bezeichnung = "OBwBauSo"       ' Baustoff oben Sonstiges K
KAT(39).str_Bezeichnung = "OBwBauSoT"      ' Baustoff oben Sonstiges
KAT(40).str_Bezeichnung = "OUlLiW"        ' Umland oben links Wald K
KAT(41).str_Bezeichnung = "OUlLiL"        ' Umland oben links Landw K
KAT(42).str_Bezeichnung = "OUlLiV"        ' Umland oben links Verkehr K
KAT(43).str_Bezeichnung = "OUlLiI"        ' Umland oben links Industrie K
KAT(44).str_Bezeichnung = "OUlLiS"        ' Umland oben links Siedlung K
KAT(45).str_Bezeichnung = "OUlLiSo"       ' Umland oben links Sonstiges K
KAT(46).str_Bezeichnung = "OUlLiSoT"      ' Umland oben links Sonstiges
KAT(47).str_Bezeichnung = "OUlReW"        ' Umland oben rechts Wald K
KAT(48).str_Bezeichnung = "OUlReL"        ' Umland oben rechts Landw K
KAT(49).str_Bezeichnung = "OUlReV"        ' Umland oben rechts Verkehr K
KAT(50).str_Bezeichnung = "OUlReI"        ' Umland oben rechts Industrie K
KAT(51).str_Bezeichnung = "OUlReS"        ' Umland oben rechts Siedlung K
KAT(52).str_Bezeichnung = "OUlReSo"       ' Umland oben rechts Sonstiges K
KAT(53).str_Bezeichnung = "OUlReSoT"      ' Umland oben rechts Sonstiges
KAT(54).str_Bezeichnung = "OBaLig30"       ' Bauplatz oben links >30 K
KAT(55).str_Bezeichnung = "OBaLik30"       ' Bauplatz oben links <30 K
KAT(56).str_Bezeichnung = "OBaLik30A"     ' Bauplatz oben links <30 Abstand
KAT(57).str_Bezeichnung = "OBaReg30"      ' Bauplatz oben rechts >30 K
KAT(58).str_Bezeichnung = "OBaRek30"      ' Bauplatz oben rechts <30 K

```

KAT(59).str_Bezeichnung = "OBaRek30A"	' Bauplatz oben rechts <30 Abstand
KAT(60).str_Bezeichnung = "OUfLiN"	' Ufer oben links natürlich K
KAT(61).str_Bezeichnung = "OUfLiB"	' Ufer oben links beeinflusst K
KAT(62).str_Bezeichnung = "OUfLiV"	' Ufer oben links verbaut K
KAT(63).str_Bezeichnung = "OUfLiMGe"	' Ufer oben links Material Gehölz K
KAT(64).str_Bezeichnung = "OUfLiMGr"	' Ufer oben links Material Grünfläche K
KAT(65).str_Bezeichnung = "OUfLiMSn"	' Ufer oben links Material Stein K
KAT(66).str_Bezeichnung = "OUfLiMBe"	' Ufer oben links Material Beton K
KAT(67).str_Bezeichnung = "OUfLiHg10"	' Ufer oben links Höhe >10 K
KAT(68).str_Bezeichnung = "OUfLiHk10"	' Ufer oben links Höhe <10 K
KAT(69).str_Bezeichnung = "OUfLiHk10A"	' Ufer oben links Höhe <10 Abstand
KAT(70).str_Bezeichnung = "OUfLiPS"	' Ufer oben links Böschung senkrecht K
KAT(71).str_Bezeichnung = "OUfLiPX"	' Ufer oben links Böschung K
KAT(72).str_Bezeichnung = "OUfLiPXA"	' Ufer oben links Böschung Abmessung
KAT(73).str_Bezeichnung = "OUfReN"	' Ufer oben rechts natürlich K
KAT(74).str_Bezeichnung = "OUfReB"	' Ufer oben rechts beeinflusst K
KAT(75).str_Bezeichnung = "OUfReV"	' Ufer oben rechts verbaut K
KAT(76).str_Bezeichnung = "OUfReMGe"	' Ufer oben rechts Material Gehölz K
KAT(77).str_Bezeichnung = "OUfReMGr"	' Ufer oben rechts Material Grünfläche K
KAT(78).str_Bezeichnung = "OUfReMSn"	' Ufer oben rechts Material Stein K
KAT(79).str_Bezeichnung = "OUfReMBe"	' Ufer oben rechts Material Beton K
KAT(80).str_Bezeichnung = "OUfReHg10"	' Ufer oben rechts Höhe >10 K
KAT(81).str_Bezeichnung = "OUfReHk10"	' Ufer oben rechts Höhe <10 K
KAT(82).str_Bezeichnung = "OUfReHk10A"	' Ufer oben rechts Höhe <10 Abstand
KAT(83).str_Bezeichnung = "OUfRePS"	' Ufer oben rechts Böschung senkrecht K
KAT(84).str_Bezeichnung = "OUfRePX"	' Ufer oben rechts Böschung K
KAT(85).str_Bezeichnung = "OUfRePXA"	' Ufer oben rechts Böschung Abmessung
KAT(86).str_Bezeichnung = "OUfB"	' Ufer oben WSP Breite
KAT(87).str_Bezeichnung = "OQB"	' Durchfluss oben Breite
KAT(88).str_Bezeichnung = "OQT"	' Durchfluss oben Tiefe
KAT(89).str_Bezeichnung = "OQA"	' Durchfluss oben Querschnitt
KAT(90).str_Bezeichnung = "OQv"	' Durchfluss oben Geschwindigkeit
KAT(91).str_Bezeichnung = "OQQ"	' Durchfluss oben Durchfluss
KAT(92).str_Bezeichnung = "MBw01"	' Bauwerke Mitte ~0,10
KAT(93).str_Bezeichnung = "MBw02"	' Bauwerke Mitte ~0,20
KAT(94).str_Bezeichnung = "MBw03"	' Bauwerke Mitte ~0,30
KAT(95).str_Bezeichnung = "MBw2Fh"	' 2. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(96).str_Bezeichnung = "MBw2Wsp"	' 2. Bauwerk Mitte WSP
KAT(97).str_Bezeichnung = "MBw2TypA"	' 2. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(98).str_Bezeichnung = "MBw2TypR"	' 2. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(99).str_Bezeichnung = "MBw2TypRL"	' 2. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(100).str_Bezeichnung = "MBw2TypN"	' 2. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(101).str_Bezeichnung = "MBw2BauHo"	' 2. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(102).str_Bezeichnung = "MBw2BauBe"	' 2. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(103).str_Bezeichnung = "MBw2BauSn"	' 2. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(104).str_Bezeichnung = "MBw2BauS1"	' 2. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(105).str_Bezeichnung = "MBw2BauSo"	' 2. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(106).str_Bezeichnung = "MBw2BauSoT"	' 2. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(107).str_Bezeichnung = "MBw3Fh"	' 3. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(108).str_Bezeichnung = "MBw3Wsp"	' 3. Bauwerk Mitte WSP
KAT(109).str_Bezeichnung = "MBw3TypA"	' 3. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(110).str_Bezeichnung = "MBw3TypR"	' 3. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(111).str_Bezeichnung = "MBw3TypRL"	' 3. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(112).str_Bezeichnung = "MBw3TypN"	' 3. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(113).str_Bezeichnung = "MBw3BauHo"	' 3. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(114).str_Bezeichnung = "MBw3BauBe"	' 3. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(115).str_Bezeichnung = "MBw3BauSn"	' 3. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(116).str_Bezeichnung = "MBw3BauS1"	' 3. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(117).str_Bezeichnung = "MBw3BauSo"	' 3. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(118).str_Bezeichnung = "MBw3BauSoT"	' 3. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(119).str_Bezeichnung = "MBw4Fh"	' 4. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(120).str_Bezeichnung = "MBw4Wsp"	' 4. Bauwerk Mitte WSP
KAT(121).str_Bezeichnung = "MBw4TypA"	' 4. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(122).str_Bezeichnung = "MBw4TypR"	' 4. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(123).str_Bezeichnung = "MBw4TypRL"	' 4. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(124).str_Bezeichnung = "MBw4TypN"	' 4. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(125).str_Bezeichnung = "MBw4BauHo"	' 4. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(126).str_Bezeichnung = "MBw4BauBe"	' 4. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(127).str_Bezeichnung = "MBw4BauSn"	' 4. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(128).str_Bezeichnung = "MBw4BauS1"	' 4. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(129).str_Bezeichnung = "MBw4BauSo"	' 4. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(130).str_Bezeichnung = "MBw4BauSoT"	' 4. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(131).str_Bezeichnung = "MBw5Fh"	' 5. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(132).str_Bezeichnung = "MBw5Wsp"	' 5. Bauwerk Mitte WSP
KAT(133).str_Bezeichnung = "MBw5TypA"	' 5. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(134).str_Bezeichnung = "MBw5TypR"	' 5. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(135).str_Bezeichnung = "MBw5TypRL"	' 5. Bauwerk Mitte Rampe Länge

KAT(136).str_Bezeichnung	= "MBw5TypN"	' 5. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(137).str_Bezeichnung	= "MBw5BauHo"	' 5. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(138).str_Bezeichnung	= "MBw5BauBe"	' 5. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(139).str_Bezeichnung	= "MBw5BauSn"	' 5. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(140).str_Bezeichnung	= "MBw5BauSl"	' 5. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(141).str_Bezeichnung	= "MBw5BauSo"	' 5. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(142).str_Bezeichnung	= "MBw5BauSoT"	' 5. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(143).str_Bezeichnung	= "MBw6Fh"	' 6. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(144).str_Bezeichnung	= "MBw6Wsp"	' 6. Bauwerk Mitte WSP
KAT(145).str_Bezeichnung	= "MBw6TypA"	' 6. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(146).str_Bezeichnung	= "MBw6TypR"	' 6. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(147).str_Bezeichnung	= "MBw6TypRL"	' 6. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(148).str_Bezeichnung	= "MBw6TypN"	' 6. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(149).str_Bezeichnung	= "MBw6BauHo"	' 6. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(150).str_Bezeichnung	= "MBw6BauBe"	' 6. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(151).str_Bezeichnung	= "MBw6BauSn"	' 6. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(152).str_Bezeichnung	= "MBw6BauSl"	' 6. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(153).str_Bezeichnung	= "MBw6BauSo"	' 6. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(154).str_Bezeichnung	= "MBw6BauSoT"	' 6. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(155).str_Bezeichnung	= "MBw7Fh"	' 7. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(156).str_Bezeichnung	= "MBw7Wsp"	' 7. Bauwerk Mitte WSP
KAT(157).str_Bezeichnung	= "MBw7TypA"	' 7. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(158).str_Bezeichnung	= "MBw7TypR"	' 7. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(159).str_Bezeichnung	= "MBw7TypRL"	' 7. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(160).str_Bezeichnung	= "MBw7TypN"	' 7. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(161).str_Bezeichnung	= "MBw7BauHo"	' 7. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(162).str_Bezeichnung	= "MBw7BauBe"	' 7. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(163).str_Bezeichnung	= "MBw7BauSn"	' 7. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(164).str_Bezeichnung	= "MBw7BauSl"	' 7. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(165).str_Bezeichnung	= "MBw7BauSo"	' 7. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(166).str_Bezeichnung	= "MBw7BauSoT"	' 7. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(167).str_Bezeichnung	= "MBw8Fh"	' 8. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(168).str_Bezeichnung	= "MBw8Wsp"	' 8. Bauwerk Mitte WSP
KAT(169).str_Bezeichnung	= "MBw8TypA"	' 8. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(170).str_Bezeichnung	= "MBw8TypR"	' 8. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(171).str_Bezeichnung	= "MBw8TypRL"	' 8. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(172).str_Bezeichnung	= "MBw8TypN"	' 8. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(173).str_Bezeichnung	= "MBw8BauHo"	' 8. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(174).str_Bezeichnung	= "MBw8BauBe"	' 8. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(175).str_Bezeichnung	= "MBw8BauSn"	' 8. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(176).str_Bezeichnung	= "MBw8BauSl"	' 8. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(177).str_Bezeichnung	= "MBw8BauSo"	' 8. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(178).str_Bezeichnung	= "MBw8BauSoT"	' 8. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(179).str_Bezeichnung	= "MBw9Fh"	' 9. Bauwerk Mitte Fallhöhe
KAT(180).str_Bezeichnung	= "MBw9Wsp"	' 9. Bauwerk Mitte WSP
KAT(181).str_Bezeichnung	= "MBw9TypA"	' 9. Bauwerk Mitte Absturz K
KAT(182).str_Bezeichnung	= "MBw9TypR"	' 9. Bauwerk Mitte Rampe K
KAT(183).str_Bezeichnung	= "MBw9TypRL"	' 9. Bauwerk Mitte Rampe Länge
KAT(184).str_Bezeichnung	= "MBw9TypN"	' 9. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K
KAT(185).str_Bezeichnung	= "MBw9BauHo"	' 9. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K
KAT(186).str_Bezeichnung	= "MBw9BauBe"	' 9. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K
KAT(187).str_Bezeichnung	= "MBw9BauSn"	' 9. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K
KAT(188).str_Bezeichnung	= "MBw9BauSl"	' 9. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K
KAT(189).str_Bezeichnung	= "MBw9BauSo"	' 9. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K
KAT(190).str_Bezeichnung	= "MBw9BauSoT"	' 9. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges
KAT(191).str_Bezeichnung	= "MUfLiN"	' Ufer Mitte links natürlich K
KAT(192).str_Bezeichnung	= "MUfLiB"	' Ufer Mitte links beeinflusst K
KAT(193).str_Bezeichnung	= "MUfLiV"	' Ufer Mitte links verbaut K
KAT(194).str_Bezeichnung	= "MUfLiMGe"	' Ufer Mitte links Material Gehölz K
KAT(195).str_Bezeichnung	= "MUfLiMGr"	' Ufer Mitte links Material Grünfläche K
KAT(196).str_Bezeichnung	= "MUfLiMSn"	' Ufer Mitte links Material Stein K
KAT(197).str_Bezeichnung	= "MUfLiMBe"	' Ufer Mitte links Material Beton K
KAT(198).str_Bezeichnung	= "MUfLiHg10"	' Ufer Mitte links Höhe >10 K
KAT(199).str_Bezeichnung	= "MUfLiHk10"	' Ufer Mitte links Höhe <10 K
KAT(200).str_Bezeichnung	= "MUfLiHk10A"	' Ufer Mitte links Höhe <10 Abstand
KAT(201).str_Bezeichnung	= "MUfLiPS"	' Ufer Mitte links Böschung senkrecht K
KAT(202).str_Bezeichnung	= "MUfLiPX"	' Ufer Mitte links Böschung K
KAT(203).str_Bezeichnung	= "MUfLiPXA"	' Ufer Mitte links Böschung Abmessung
KAT(204).str_Bezeichnung	= "MUfReN"	' Ufer Mitte rechts natürlich K
KAT(205).str_Bezeichnung	= "MUfReB"	' Ufer Mitte rechts beeinflusst K
KAT(206).str_Bezeichnung	= "MUfReV"	' Ufer Mitte rechts verbaut K
KAT(207).str_Bezeichnung	= "MUfReMGe"	' Ufer Mitte rechts Material Gehölz K
KAT(208).str_Bezeichnung	= "MUfReMGr"	' Ufer Mitte rechts Material Grünfläche K
KAT(209).str_Bezeichnung	= "MUfReMSn"	' Ufer Mitte rechts Material Stein K
KAT(210).str_Bezeichnung	= "MUfReMBe"	' Ufer Mitte rechts Material Beton K
KAT(211).str_Bezeichnung	= "MUfReHg10"	' Ufer Mitte rechts Höhe >10 K
KAT(212).str_Bezeichnung	= "MUfReHk10"	' Ufer Mitte rechts Höhe <10 K

KAT(213).str_Bezeichnung	= "MUfReHk10A"	' Ufer Mitte rechts Höhe <10 Abstand
KAT(214).str_Bezeichnung	= "MUfRePS"	' Ufer Mitte rechts Böschung senkrecht K
KAT(215).str_Bezeichnung	= "MUfRePX"	' Ufer Mitte rechts Böschung K
KAT(216).str_Bezeichnung	= "MUfRePXA"	' Ufer Mitte rechts Böschung Abmessung
KAT(217).str_Bezeichnung	= "MUfB"	' Ufer Mitte WSP Breite
KAT(218).str_Bezeichnung	= "UUmZugL"	' Zugänglichkeit unten leicht K
KAT(219).str_Bezeichnung	= "UUmZugM"	' Zugänglichkeit unten mittel K
KAT(220).str_Bezeichnung	= "UUmZugS"	' Zugänglichkeit unten schwer K
KAT(221).str_Bezeichnung	= "UUmZugH"	' Zugänglichkeit unten Höhe
KAT(222).str_Bezeichnung	= "UUmZugD"	' Zugänglichkeit unten Distanz ca.
KAT(223).str_Bezeichnung	= "UBwFh"	' Fallhöhe unten
KAT(224).str_Bezeichnung	= "UBwWsp"	' WSP-Breite unten
KAT(225).str_Bezeichnung	= "UBwTypA"	' Absturz unten K
KAT(226).str_Bezeichnung	= "UBwTypR"	' Rampe unten K
KAT(227).str_Bezeichnung	= "UBwTypRL"	' Rampe unten Länge K
KAT(228).str_Bezeichnung	= "UBwTypN"	' Bauwerk unten natürlich K
KAT(229).str_Bezeichnung	= "UBwBauHo"	' Baustoff unten Holz K
KAT(230).str_Bezeichnung	= "UBwBauBe"	' Baustoff unten Beton K
KAT(231).str_Bezeichnung	= "UBwBauSn"	' Baustoff unten Stein K
KAT(232).str_Bezeichnung	= "UBwBauSl"	' Baustoff unten Stahl K
KAT(233).str_Bezeichnung	= "UBwBauSo"	' Baustoff unten Sonstiges K
KAT(234).str_Bezeichnung	= "UBwBauSoT"	' Baustoff unten Sonstiges
KAT(235).str_Bezeichnung	= "UULiW"	' Umland unten links Wald K
KAT(236).str_Bezeichnung	= "UULiL"	' Umland unten links Landw K
KAT(237).str_Bezeichnung	= "UULiV"	' Umland unten links Verkehr K
KAT(238).str_Bezeichnung	= "UULiI"	' Umland unten links Industrie K
KAT(239).str_Bezeichnung	= "UULiS"	' Umland unten links Siedlung K
KAT(240).str_Bezeichnung	= "UULiSo"	' Umland unten links Sonstiges K
KAT(241).str_Bezeichnung	= "UULiSoT"	' Umland unten links Sonstiges
KAT(242).str_Bezeichnung	= "UULReW"	' Umland unten rechts Wald K
KAT(243).str_Bezeichnung	= "UULReL"	' Umland unten rechts Landw K
KAT(244).str_Bezeichnung	= "UULReV"	' Umland unten rechts Verkehr K
KAT(245).str_Bezeichnung	= "UULReI"	' Umland unten rechts Industrie K
KAT(246).str_Bezeichnung	= "UULReS"	' Umland unten rechts Siedlung K
KAT(247).str_Bezeichnung	= "UULReSo"	' Umland unten rechts Sonstiges K
KAT(248).str_Bezeichnung	= "UULReSoT"	' Umland unten rechts Sonstiges
KAT(249).str_Bezeichnung	= "UBaLig30"	' Bauplatz unten links >30 K
KAT(250).str_Bezeichnung	= "UBaLig30"	' Bauplatz unten links <30 K
KAT(251).str_Bezeichnung	= "UBaLig30A"	' Bauplatz unten links <30 Abstand
KAT(252).str_Bezeichnung	= "UBaReg30"	' Bauplatz unten rechts >30 K
KAT(253).str_Bezeichnung	= "UBaReg30"	' Bauplatz unten rechts <30 K
KAT(254).str_Bezeichnung	= "UBaReg30A"	' Bauplatz unten rechts <30 Abstand
KAT(255).str_Bezeichnung	= "UUfLiN"	' Ufer unten links natürlich K
KAT(256).str_Bezeichnung	= "UUfLiB"	' Ufer unten links beeinflusst K
KAT(257).str_Bezeichnung	= "UUfLiV"	' Ufer unten links verbaut K
KAT(258).str_Bezeichnung	= "UUfLiMGe"	' Ufer unten links Material Gehölz K
KAT(259).str_Bezeichnung	= "UUfLiMGr"	' Ufer unten links Material Grünfläche K
KAT(260).str_Bezeichnung	= "UUfLiMSn"	' Ufer unten links Material Stein K
KAT(261).str_Bezeichnung	= "UUfLiMBe"	' Ufer unten links Material Beton K
KAT(262).str_Bezeichnung	= "UUfLiHg10"	' Ufer unten links Höhe >10 K
KAT(263).str_Bezeichnung	= "UUfLiHk10"	' Ufer unten links Höhe <10 K
KAT(264).str_Bezeichnung	= "UUfLiHk10A"	' Ufer unten links Höhe <10 Abstand
KAT(265).str_Bezeichnung	= "UUfLiPS"	' Ufer unten links Böschung senkrecht K
KAT(266).str_Bezeichnung	= "UUfLiPX"	' Ufer unten links Böschung K
KAT(267).str_Bezeichnung	= "UUfLiPXA"	' Ufer unten links Böschung Abmessung
KAT(268).str_Bezeichnung	= "UUfReN"	' Ufer unten rechts natürlich K
KAT(269).str_Bezeichnung	= "UUfReB"	' Ufer unten rechts beeinflusst K
KAT(270).str_Bezeichnung	= "UUfReV"	' Ufer unten rechts verbaut K
KAT(271).str_Bezeichnung	= "UUfReMGe"	' Ufer unten rechts Material Gehölz K
KAT(272).str_Bezeichnung	= "UUfReMGr"	' Ufer unten rechts Material Grünfläche K
KAT(273).str_Bezeichnung	= "UUfReMSn"	' Ufer unten rechts Material Stein K
KAT(274).str_Bezeichnung	= "UUfReMBe"	' Ufer unten rechts Material Beton K
KAT(275).str_Bezeichnung	= "UUfReHg10"	' Ufer unten rechts Höhe >10 K
KAT(276).str_Bezeichnung	= "UUfReHk10"	' Ufer unten rechts Höhe <10 K
KAT(277).str_Bezeichnung	= "UUfReHk10A"	' Ufer unten rechts Höhe <10 Abstand
KAT(278).str_Bezeichnung	= "UUfRePS"	' Ufer unten rechts Böschung senkrecht K
KAT(279).str_Bezeichnung	= "UUfRePX"	' Ufer unten rechts Böschung K
KAT(280).str_Bezeichnung	= "UUfRePXA"	' Ufer unten rechts Böschung Abmessung
KAT(281).str_Bezeichnung	= "UUfB"	' Ufer unten WSP Breite
KAT(282).str_Bezeichnung	= "UQB"	' Durchfluss unten Breite
KAT(283).str_Bezeichnung	= "UQT"	' Durchfluss unten Tiefe
KAT(284).str_Bezeichnung	= "UQA"	' Durchfluss unten Querschnitt
KAT(285).str_Bezeichnung	= "UQv"	' Durchfluss unten Geschwindigkeit
KAT(286).str_Bezeichnung	= "UQQ"	' Durchfluss unten Durchfluss
KAT(287).str_Bezeichnung	= "GNWKw"	' Absturzkette Nutzung Wehr-KW K
KAT(288).str_Bezeichnung	= "GNAKw"	' Absturzkette Nutzung Ausleitungs-KW K
KAT(289).str_Bezeichnung	= "GNKwAB"	' Absturzkette Nutzung KW außer Betrieb K

```

KAT(290).str_Bezeichnung = "GNWa"      ' Absturzkette Nutzung Wasserentnahme K
KAT(291).str_Bezeichnung = "GPFah"     ' Passierbarkeit FAH K
KAT(292).str_Bezeichnung = "GPvD"     ' Passierbarkeit vermutlich durchgängig K
KAT(293).str_Bezeichnung = "GPvNd"    ' Passierbarkeit vermutlich nicht durchgängig K
KAT(294).str_Bezeichnung = "GZk"      ' keine Zubringer K
KAT(295).str_Bezeichnung = "GZv"      ' Zubringer vorhanden K
KAT(296).str_Bezeichnung = "GZvA"     ' Zubringer vorhanden Anzahl
KAT(297).str_Bezeichnung = "GZZu"     ' Zubringer in % von Q
KAT(298).str_Bezeichnung = "HNNa"     ' Name nächste Pegelstelle
KAT(299).str_Bezeichnung = "HNHzb"    ' HZB-Nr. nächste Pegelstelle
KAT(300).str_Bezeichnung = "HNQ"      ' Durchfluss nächste Pegelstelle
KAT(301).str_Bezeichnung = "HNW"      ' Wasserstand nächste Pegelstelle
KAT(302).str_Bezeichnung = "HWNu"     ' Name weitere Pegelstelle
KAT(303).str_Bezeichnung = "HWHzb"    ' HZB-Nr. weitere Pegelstelle
KAT(304).str_Bezeichnung = "HWQ"      ' Durchfluss weitere Pegelstelle
KAT(305).str_Bezeichnung = "HWW"      ' Wasserstand weitere Pegelstelle
KAT(306).str_Bezeichnung = "GHO"      ' Eintrag Höhe oberes Ende
KAT(307).str_Bezeichnung = "GHU"      ' Eintrag Höhe unteres Ende
KAT(308).str_Bezeichnung = "GHDiff"    ' Eintrag Höhenunterschied
KAT(309).str_Bezeichnung = "Anm"      ' Anmerkungen
'Hier kommen die Arrays, die mit der ASK-ID zusammengefügt werden
KAT(310).str_Bezeichnung = "OUmGpsW"  ' GPS oben Wegpunkt
KAT(311).str_Bezeichnung = "OUmGpsT"  ' GPS oben Trafo
KAT(312).str_Bezeichnung = "OUmGpsB"  ' GPS oben Baufläche
KAT(313).str_Bezeichnung = "OBwGpsL"  ' GPS oben Bauwerk links
KAT(314).str_Bezeichnung = "OBwGpsR"  ' GPS oben Bauwerk rechts
KAT(315).str_Bezeichnung = "MBw2Gps"  ' GPS Mitte 2. Bauwerk
KAT(316).str_Bezeichnung = "MBw3Gps"  ' GPS Mitte 3. Bauwerk
KAT(317).str_Bezeichnung = "MBw4Gps"  ' GPS Mitte 4. Bauwerk
KAT(318).str_Bezeichnung = "MBw5Gps"  ' GPS Mitte 5. Bauwerk
KAT(319).str_Bezeichnung = "MBw6Gps"  ' GPS Mitte 6. Bauwerk
KAT(320).str_Bezeichnung = "MBw7Gps"  ' GPS Mitte 7. Bauwerk
KAT(321).str_Bezeichnung = "MBw8Gps"  ' GPS Mitte 8. Bauwerk
KAT(322).str_Bezeichnung = "MBw9Gps"  ' GPS Mitte 9. Bauwerk
KAT(323).str_Bezeichnung = "UUmGpsW"  ' GPS unten Wegpunkt
KAT(324).str_Bezeichnung = "UUmGpsT"  ' GPS unten Trafo
KAT(325).str_Bezeichnung = "UUmGpsB"  ' GPS unten Baufläche
KAT(326).str_Bezeichnung = "UBwGpsL"  ' GPS unten Bauwerk links
KAT(327).str_Bezeichnung = "UBwGpsR"  ' GPS unten Bauwerk rechts

' Spaltennummern in der Reihenfolge festlegen, wie die Arraynummern:

For i = 1 To UBound(KAT())
    KAT(i).int_Index = i
Next i

' Kategorien in die erste Zeile im Tabellenblatt "Ergebnisse" eintragen:

For i = 1 To UBound(KAT())
    ErgebnisSheet.Cells(1, KAT(i).int_Index).Value = KAT(i).str_Bezeichnung
Next i

' Spalte im "ask"-Tabelleblatt suchen, wo die ASK_ID eingetragen ist:

j = 1
bo_Found = False

Do While (IsEmpty(askSheet.Cells(1, j)) = False) And _
    (bo_Found = False) And _
    (j < 100)
    If KAT(1).str_Bezeichnung = askSheet.Cells(1, j).Value Then
        bo_Found = True
        int_Spalte_ID = j
    End If
    j = j + 1
Loop

' Word öffnen:

On Error Resume Next
Set obj_WApp = GetObject(, "Word.Application") 'Bestehende Word-Instanz suchen
Select Case Err.Number
    Case 0 'Alles paletti
    Case 429 'Es gibt soweit keine Word-Instanz
        Err.Clear
        Set obj_WApp = CreateObject("Word.Application") 'Word-Instanz erzeugen

```



```

        If Err.Number > 0 Then
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
    Case Else 'Unerwarteter Fehler
        BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
        Exit Sub
    End Select
On Error GoTo 0
'
obj_WApp.Visible = True 'Instanz sichtbar machen
obj_WApp.WindowState = 0

' ask-Tabelle in der Spalte mit der ID durchwandern und jeweils
' die Daten einlesen, wenn eine Formulardatei verfügbar ist:

i = 2
j = 2

Do While (IsEmpty(askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID)) = False)

    ' Möglichen Dateinamen aus der ID erstellen:
    str_Formularname = "ASK_000000"

    Mid(str_Formularname, _
        11 - Len(Trim((askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))), _
        Len((askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))) = _
        Trim((askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))

' Falls die ASK_ID als Zahl abgespeichert wurde, dann ist dieser Befehl
' anzuwenden:
'     Mid(str_Formularname, _
'         11 - Len(Trim(Str(askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))), _
'         Len(Str(askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))) = _
'         Trim(Str(askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value))

    str_Formular_Pfad_Name = QuellPfad & "\" & str_Formularname & ".doc"

    ' Wenn die entsprechende Datei vorhanden ist, dann soll diese
    ' geöffnet und ausgelesen werden:

    If Dir(str_Formular_Pfad_Name) <> "" Then

        ' Datei öffnen und dann auslesen:

        'Je nachdem, ob das Dokument bereits geöffnet ist oder nicht wird verbunden
        'bzw. geöffnet. Diese Differenzierung geschieht implizit.
        On Error Resume Next
        Set obj_WDoc = obj_WApp.documents.Open(Filename:=str_Formular_Pfad_Name)
        If Err.Number > 0 Then
            'Wenn Arbeitsmappe nicht existiert oder unerwarteter Fehler
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
        On Error GoTo 0

        ' Datei auslesen, zuerst direkt übertragen und dann die GPS-Codes:
        For k = 1 To 309
            ErgebnisSheet.Cells(j, KAT(k).int_Index).Value = _
                obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result
        Next k

        ' GPS-Codes:
        For k = 310 To UBound(KAT())
            If obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result <> "" Then
                ErgebnisSheet.Cells(j, KAT(k).int_Index).Value = _
                    askSheet.Cells(i, int_Spalte_ID).Value & _
                    obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result
            End If
        Next k

        ' Datei wieder schließen:
        obj_WApp.documents(str_Formularname & ".doc").Close False

        j = j + 1
    
```

```
End If

i = i + 1

Loop

obj_WApp.Quit

Set obj_WApp = Nothing
Set obj_WDoc = Nothing

MsgBox "Alle Formulare eingelesen.", vbInformation

End Sub

Private Sub ASK_Formulare_generieren_Sub()

' Formulare generieren

Dim bo_Found As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer

Dim ZielPfad As String
Dim DieseDatei As String
Dim str_Formular_Pfad_Name As String
Dim str_Formularname As String

Dim KAT(1 To 20) As Kategorie

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim obj_WApp As Object
Dim obj_WDoc As Object

Dim askSheet As Worksheet
Dim makroSheet As Worksheet

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("ask").Select
Set askSheet = ActiveSheet
    Sheets("Makros").Select
Set makroSheet = ActiveSheet

' Ziel-Ordner bestimmen für die schreibenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
    "Zielordner für die generierten Formulare auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
ZielPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If ZielPfad = "" Then Exit Sub

' Kategorien zu den entsprechenden Spaltennummern zuordnen:

' Das Erste Element des Arrays ist immer die ID:
KAT(1).str_Bezeichnung = "ASK_ID"

KAT(2).str_Bezeichnung = "Hoehe"           ' Mittlere Seehöhe
KAT(3).str_Bezeichnung = "BLD"           ' Bundesland
KAT(4).str_Bezeichnung = "Bezirk"
KAT(5).str_Bezeichnung = "Gemeinde"
KAT(6).str_Bezeichnung = "Count_"        ' Anzahl der Querbauwerke
KAT(7).str_Bezeichnung = "Laenge"        ' Abschnittslänge
KAT(8).str_Bezeichnung = "Sum_ABSTUR"    ' Gesamt (absturz)höhe

KAT(9).str_Bezeichnung = "GPS_O"         ' GPS-Nummer oben
KAT(10).str_Bezeichnung = "L_Öben"      ' Längengrad oben
KAT(11).str_Bezeichnung = "B_Öben"      ' Breitengrad oben
```

```
KAT(12).str_Bezeichnung = "GPS_U"      ' detto unten
KAT(13).str_Bezeichnung = "L_Unten"
KAT(14).str_Bezeichnung = "B_Unten"
KAT(15).str_Bezeichnung = "NAMEFLUSS"  ' Flussbezeichnung
KAT(16).str_Bezeichnung = "MQ"        ' MQ
KAT(17).str_Bezeichnung = "Sicher"     ' Zielerreichung lt. WRRL
KAT(18).str_Bezeichnung = "Fischregio" ' Fischregion

KAT(19).str_Bezeichnung = "GHLink"     ' Linkadresse zum Ablesen des
                                         ' Gesamthöhenunterschiedes aus GIS -
                                         ' noch anzupassen

' Im letzten Element des Arrays wird die Spalte "Erhebung" eingetragen:
KAT(20).str_Bezeichnung = "ERHEBUNG"   ' Erhebung durchführen = 1

' Zugehörige Spaltennummern suchen:

For i = 1 To UBound(KAT())
    j = 1
    bo_Found = False
    Do While (IsEmpty(askSheet.Cells(1, j)) = False) And _
        (bo_Found = False) And _
        (j < 100)
        If KAT(i).str_Bezeichnung = askSheet.Cells(1, j).Value Then
            bo_Found = True
            KAT(i).int_Index = j
        End If
        j = j + 1
    Loop
Next i

' Leerformular mit Word oeffnen:

str_Formular_Pfad_Name = makroSheet.Cells(6, 1).Value

On Error Resume Next
Set obj_WApp = GetObject(, "Word.Application") 'Bestehende Word-Instanz suchen
Select Case Err.Number
    Case 0 'Alles paletti
    Case 429 'Es gibt soweit keine Word-Instanz
        Err.Clear
        Set obj_WApp = CreateObject("Word.Application") 'Word-Instanz erzeugen
        If Err.Number > 0 Then
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
    Case Else 'Unerwarteter Fehler
        BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
        Exit Sub
End Select
On Error GoTo 0

obj_WApp.Visible = True 'Instanz sichtbar machen
obj_WApp.WindowState = 0

'Je nachdem, ob das Dokument bereits geöffnet ist oder nicht wird verbunden
'bzw. geöffnet. Diese Differenzierung geschieht implizit.
On Error Resume Next
Set obj_WDoc = obj_WApp.documents.Open(FileName:=str_Formular_Pfad_Name)
If Err.Number > 0 Then
    'Wenn Arbeitsmappe nicht existiert oder unerwarteter Fehler
    BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
    Exit Sub
End If
On Error GoTo 0

' Formular schuetzen:

' wdAllowOnlyFormFields = 2 !!!

obj_WDoc.Protect Type:=2, NoReset:=True, Password:=""

' ask-Tabelle durchwandern und jeweils die Daten einlesen:
```

```
i = 2

Do While (IsEmpty(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index)) = False)

    ' Kriterium für Formularerstellung muss erfüllt sein:
    If askSheet.Cells(i, KAT(UBound(KAT())).int_Index).Value = 1 Then
        ' Werte ausfüllen:

        For j = 1 To UBound(KAT()) - 1
            obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(j).str_Bezeichnung).Result = _
                askSheet.Cells(i, KAT(j).int_Index).Value
        Next j

        ' Dateinamen festlegen:
        str_Formularname = "ASK_000000"
        Mid(str_Formularname, _
            11 - Len(Trim(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value)), _
            Len(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value)) = _
            Trim(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value)

        ' Befehl für ASK_ID als Zahl:
        Mid(str_Formularname, _
            11 - Len(Trim(Str(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))), _
            Len(Str(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))) = _
            Trim(Str(askSheet.Cells(i, KAT(1).int_Index).Value))

        ' Datei abspeichern
        obj_WDoc.SaveAs (ZielPfad & "\" & str_Formularname & ".doc")
    End If
    i = i + 1

Loop

obj_WApp.Quit

Set obj_WApp = Nothing
Set obj_WDoc = Nothing

MsgBox "Alle Formulare generiert und abgespeichert.", vbInformation

End Sub
```

I. Programmlisting: Einlesen für Abrechnung

Dateiname: Abrechnung_ASK_QBW_V00-08.xls

Modul 1:

```
Type Kategorie
    int_Index As Integer
    str_Bezeichnung As String
End Type

Public Sub BadOrHappyEnd(rc As Long, fehler As String)
    If rc > 0 Then
        MsgBox fehler, vbExclamation
    End If
    Set wdDok = Nothing 'Aufräumen
    Set wdAnw = Nothing
End Sub

End Function
```

Tabellenblatt „ASK“:

```
Private Sub ASK_einlesen_Click()

' ++++++
' + Liest die ausgefüllten Formulare (Word-Dokumente) ein und      +
' + listet die Ergebnisse im Tabellenblatt auf, wenn in der Spalte +
' + "Status" der Wert "M" eingetragen ist.                         +
' + Werner Hawle 2010-08-17                                         +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

Weiter = MsgBox("Daten der ausgefüllten Formulare in " & _
    & vbCrLf & "das Tabellenblatt einlesen?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call ASK_einlesen_Sub

Else
End If
End Sub

Private Sub ASK_einlesen_Sub()

' Formulare einlesen

Dim bo_Found As Boolean

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Spalte_ID As Integer

Dim QuellPfad As String
Dim DieseDatei As String
Dim str_Formular_Pfad_Name As String
Dim str_Formularname As String
Dim str_Empty As String
Dim str_ASK_ID As String

Dim KAT(1 To 20) As Kategorie
```

Anhang

```
Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant

Dim obj_WApp As Object
Dim obj_WDoc As Object

Dim askSheet As Worksheet

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
  Sheets("ASK").Select
Set askSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
  "Quellordner mit den einzulesenden Formularen auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

' Kategorien zu den entsprechenden Spaltennummern im
' Ergebnis-Tabellenblatt zuordnen:

' Das Erste Element des Arrays ist immer die ID:
KAT(1).str_Bezeichnung = "ASK_ID"
KAT(2).str_Bezeichnung = "BLD"           ' Bundesland
KAT(3).str_Bezeichnung = "NAMEFLUSS"    ' Flussbezeichnung
KAT(4).str_Bezeichnung = "Count_"       ' Anzahl der Querbauwerke
KAT(5).str_Bezeichnung = "Laenge"       ' Abschnittslänge
KAT(6).str_Bezeichnung = "AllDatum"     ' Datum Erhebung
KAT(7).str_Bezeichnung = "AllErheber"   ' Name Erheber
KAT(8).str_Bezeichnung = "AllBeginn"    ' Beginn Erhebung
KAT(9).str_Bezeichnung = "AllEnde"      ' Ende Erhebung
KAT(10).str_Bezeichnung = "MBw01"       ' Bauwerke Mitte ~0,10
KAT(11).str_Bezeichnung = "MBw02"      ' Bauwerke Mitte ~0,20
KAT(12).str_Bezeichnung = "MBw03"      ' Bauwerke Mitte ~0,30

' Hier kommen die Arrays, die üblicherweise mit der ASK-ID zusammengefügt
' werden:
KAT(13).str_Bezeichnung = "MBw2Gps"     ' GPS Mitte 2. Bauwerk
KAT(14).str_Bezeichnung = "MBw3Gps"     ' GPS Mitte 3. Bauwerk
KAT(15).str_Bezeichnung = "MBw4Gps"     ' GPS Mitte 4. Bauwerk
KAT(16).str_Bezeichnung = "MBw5Gps"     ' GPS Mitte 5. Bauwerk
KAT(17).str_Bezeichnung = "MBw6Gps"     ' GPS Mitte 6. Bauwerk
KAT(18).str_Bezeichnung = "MBw7Gps"     ' GPS Mitte 7. Bauwerk
KAT(19).str_Bezeichnung = "MBw8Gps"     ' GPS Mitte 8. Bauwerk
KAT(20).str_Bezeichnung = "MBw9Gps"     ' GPS Mitte 9. Bauwerk

' Spaltennummern festlegen:

KAT(1).int_Index = 1
KAT(2).int_Index = 3
KAT(3).int_Index = 4
KAT(4).int_Index = 5
KAT(5).int_Index = 6
KAT(6).int_Index = 7
KAT(7).int_Index = 8
KAT(8).int_Index = 9
KAT(9).int_Index = 10
KAT(10).int_Index = 11
KAT(11).int_Index = 12
KAT(12).int_Index = 13

KAT(13).int_Index = 14
KAT(14).int_Index = 15
KAT(15).int_Index = 16
KAT(16).int_Index = 17
KAT(17).int_Index = 18
KAT(18).int_Index = 19
KAT(19).int_Index = 20
KAT(20).int_Index = 21
```

```
' Spalte mit der ASK_ID festlegen:

int_Spalte_ID = 1

' Word öffnen:

On Error Resume Next
Set obj_WApp = GetObject(, "Word.Application") 'Bestehende Word-Instanz suchen
Select Case Err.Number
    Case 0 'Alles paletti
    Case 429 'Es gibt soweit keine Word-Instanz
        Err.Clear
        Set obj_WApp = CreateObject("Word.Application") 'Word-Instanz erzeugen
        If Err.Number > 0 Then
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
    Case Else 'Unerwarteter Fehler
        BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
        Exit Sub
End Select
On Error GoTo 0

obj_WApp.Visible = True 'Instanz sichtbar machen
obj_WApp.WindowState = 0

' ASK-Tabelle in der Spalte mit der ID durchwandern und jeweils
' die Daten einlesen, wenn eine Formulardatei verfügbar ist:

str_Formularname = Dir(QuellPfad & "*.doc")

Do While (str_Formularname <> "")

    If Mid(str_Formularname, 1, 3) = "ASK" Then

        str_Formular_Pfad_Name = QuellPfad & "\" & str_Formularname

        str_ASK_ID = Mid(str_Formularname, 5, 6)

        With Application.WorksheetFunction

            str_ASK_ID = Mid(str_ASK_ID, .Find("A", str_ASK_ID), _
                            Len(str_ASK_ID) - .Find("A", str_ASK_ID) + 1)
        End With

        ' Erste Spalte durchsuchen und überprüfen, ob ein Eintrag mit dieser
        ' Nummer bereits vorhanden ist:

        i = 9 ' Erste Zeile minus 1!

        bo_Found = False

        Do While (IsEmpty(askSheet.Cells(i, 2)) = False) And _
            (bo_Found = False)
            i = i + 1
            If askSheet.Cells(i, 1).Value = str_ASK_ID Then
                bo_Found = True
            End If
        Loop

        ' Wenn der "Status" auf "M" ist, soll ein Ausleseversuch gestartet werden, bzw.
        ' ein neuer Datensatz eingetragen werden:

        If ((bo_Found = True) And (askSheet.Cells(i, 2).Value = "M")) Or _
            (bo_Found = False) Then

            ' Wenn die entsprechende Datei vorhanden ist, dann soll diese
            ' geöffnet und ausgelesen werden:

            If str_Formularname <> "" Then

                ' Datei öffnen und dann auslesen:

                'Je nachdem, ob das Dokument bereits geöffnet ist oder nicht wird verbunden
                'bzw. geöffnet. Diese Differenzierung geschieht implizit.
```

```

On Error Resume Next
Set obj_WDoc = obj_WApp.documents.Open(Filename:=str_Formular_Pfad_Name)
If Err.Number > 0 Then
    'Wenn Arbeitsmappe nicht existiert oder unerwarteter Fehler
    BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
    Exit Sub
End If
On Error GoTo 0

' Datei auslesen:
For k = 1 To UBound(KAT())
    askSheet.Cells(i, KAT(k).int_Index).Value = _
        obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result
Next k

' In die Spalten für "Dauer" und "Strecke" sind die entsprechenden
' Formeln einzutragen:
askSheet.Cells(i, 22).FormulaR1C1 = _
    "=(RC[-12] - RC[-13])*24"
askSheet.Cells(i, 23).FormulaR1C1 = _
    "=sum(RC[-10]:RC[-12])"

' Anzahl der Bauwerke >= 0,4 m abfragen (Einträge mit 2 Buchstaben)
k = 0
For j = 14 To 21
    If Len(askSheet.Cells(i, j).Value) = 2 Then
        k = k + 1
    End If
Next j

askSheet.Cells(i, 24).Value = k

' Status auf "OK" setzen !!!
askSheet.Cells(i, 2).Value = "OK"

' Datei wieder schließen:
obj_WApp.documents(str_Formularname).Close False

End If

End If

End If

str_Formularname = Dir()

Loop

obj_WApp.Quit

Set obj_WApp = Nothing
Set obj_WDoc = Nothing

MsgBox "Alle Formulare eingelesen.", vbInformation

End Sub

```

Tabellenblatt „QBW“:

```

Private Sub QBW_einlesen_Click()

' ++++++
' + Liest die ausgefüllten Formulare (Word-Dokumente) ein und +
' + listet die Ergebnisse im Tabellenblatt auf, wenn in der Spalte +
' + "Status" der Wert "M" eingetragen ist. +
' + Werner Hawle 2010-08-17 +
' ++++++

Dim Weiter As Byte

' Wirklich weitermachen - oder abbrechen ?

```



```
Weiter = MsgBox("Daten der ausgefüllten Formulare in " & _
    & vbCrLf & "das Tabellenblatt einlesen?", _
    vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

' Makro ausführen:

If Weiter = vbOK Then

    Call QBW_einlesen_Sub

Else
    End If
End Sub

Private Sub QBW_einlesen_Sub()

' Formulare einlesen

Dim bo_Found As Boolean

Dim i As Integer
Dim k As Integer
Dim int_Spalte_ID As Integer

Dim QuellPfad As String
Dim DieseDatei As String
Dim str_Formular_Pfad_Name As String
Dim str_Formularname As String
Dim str_QBW_ID As String

Dim KAT(1 To 13) As Kategorie

Dim AppShell As Variant
Dim BrowseDir As Variant
Dim var_Test As Variant

Dim obj_WApp As Object
Dim obj_WDoc As Object

Dim qbwSheet As Worksheet

' Arbeitsblaetter definieren:

DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(DieseDatei).Activate
    Sheets("QBW").Select
Set qbwSheet = ActiveSheet

' Quell-Ordner bestimmen für die auszulesenden Dateien:

Set AppShell = CreateObject("Shell.Application")
Set BrowseDir = AppShell.BrowseForFolder(0, _
    "Quellordner mit den einzulesenden Formularen auswählen", &H1000, 17)
On Error Resume Next
QuellPfad = BrowseDir.items().Item().Path
If QuellPfad = "" Then Exit Sub

' Kategorien zu den entsprechenden Spaltennummern im
' Ergebnis-Tabellenblatt zuordnen:

' Das Erste Element des Arrays ist immer die ID:
KAT(1).str_Bezeichnung = "QBW_ID"
KAT(2).str_Bezeichnung = "BLD"           ' Bundesland
KAT(3).str_Bezeichnung = "NAMEFLUSS"    ' Flussbezeichnung
KAT(4).str_Bezeichnung = "AllDatum"     ' Datum Erhebung
KAT(5).str_Bezeichnung = "AllErheber"   ' Name Erheber
KAT(6).str_Bezeichnung = "AllBeginn"    ' Beginn Erhebung
KAT(7).str_Bezeichnung = "AllEnde"      ' Ende Erhebung

KAT(8).str_Bezeichnung = "QBWAnz"       ' Anzahl der Querbauwerke
KAT(9).str_Bezeichnung = "OBw1Dist"     ' Abstand des 1. Bauwerks
KAT(10).str_Bezeichnung = "OBw2Dist"    ' Abstand des 2. Bauwerks

KAT(11).str_Bezeichnung = "UBWAnz"      ' Anzahl der Querbauwerke
KAT(12).str_Bezeichnung = "UBw1Dist"    ' Abstand des 1. Bauwerks
```

```
KAT(13).str_Bezeichnung = "UBw2Dist"      ' Abstand des 2. Bauwerks

' Spaltennummern festlegen:

KAT(1).int_Index = 1
KAT(2).int_Index = 3
KAT(3).int_Index = 4
KAT(4).int_Index = 5
KAT(5).int_Index = 6
KAT(6).int_Index = 7
KAT(7).int_Index = 8
KAT(8).int_Index = 9
KAT(9).int_Index = 10
KAT(10).int_Index = 11
KAT(11).int_Index = 12
KAT(12).int_Index = 13
KAT(13).int_Index = 14

' Spalte mit der QBW_ID festlegen:

int_Spalte_ID = 1

' Word öffnen:

On Error Resume Next
Set obj_WApp = GetObject(, "Word.Application") 'Bestehende Word-Instanz suchen
Select Case Err.Number
    Case 0 'Alles paletti
    Case 429 'Es gibt soweit keine Word-Instanz
        Err.Clear
        Set obj_WApp = CreateObject("Word.Application") 'Word-Instanz erzeugen
        If Err.Number > 0 Then
            BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
            Exit Sub
        End If
    Case Else 'Unerwarteter Fehler
        BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
        Exit Sub
End Select
On Error GoTo 0
'
obj_WApp.Visible = True 'Instanz sichtbar machen
obj_WApp.WindowState = 0

' QBW-Tabelle in der Spalte mit der ID durchwandern und jeweils
' die Daten einlesen, wenn eine Formulardatei verfügbar ist:

str_Formularname = Dir(QuellPfad & "\*.doc")

Do While (str_Formularname <> "")

    If Mid(str_Formularname, 1, 3) = "QBW" Then

        str_Formular_Pfad_Name = QuellPfad & "\" & str_Formularname

        str_QBW_ID = Mid(str_Formularname, 5, 6)

        With Application.WorksheetFunction

            str_QBW_ID = Mid(str_QBW_ID, .Find("Q", str_QBW_ID), _
                Len(str_QBW_ID) - .Find("Q", str_QBW_ID) + 1)
        End With

        ' Erste Spalte durchsuchen und überprüfen, ob ein Eintrag mit dieser
        ' Nummer bereits vorhanden ist:

        i = 9 ' Erste Zeile minus 1!

        bo_Found = False

        Do While (IsEmpty(qbwSheet.Cells(i, 2)) = False) And _
            (bo_Found = False)
            i = i + 1
            If qbwSheet.Cells(i, 1).Value = str_QBW_ID Then
                bo_Found = True
            End If
        Loop

    End If
```

```
' Wenn der "Status" auf "M" ist, soll ein Ausleseversuch gestartet werden, bzw.
' ein neuer Datensatz eingetragen werden:

If ((bo_Found = True) And (qbwSheet.Cells(i, 2).Value = "M")) Or _
    (bo_Found = False) Then

' Wenn die entsprechende Datei vorhanden ist, dann soll diese
' geöffnet und ausgelesen werden:

If str_Formularname <> "" Then

' Datei öffnen und dann auslesen:

'Je nachdem, ob das Dokument bereits geöffnet ist oder nicht wird
'verbunden bzw. geöffnet. Diese Differenzierung geschieht implizit.
On Error Resume Next
Set obj_WDoc = obj_WApp.documents.Open(Filename:=str_Formular_Pfad_Name)
If Err.Number > 0 Then
'Wenn Arbeitsmappe nicht existiert oder unerwarteter Fehler
BadOrHappyEnd Err.Number, Err.Description
Exit Sub
End If
On Error GoTo 0

' Datei auslesen:
For k = 1 To 7
    qbwSheet.Cells(i, KAT(k).int_Index).Value = _
        obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result
Next k

' Zahlenwerte einlesen:
For k = 8 To UBound(KAT())
    If obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result _
        <> "" Then
        qbwSheet.Cells(i, KAT(k).int_Index).Value = _
            CSng(obj_WDoc.FormFields.Item(KAT(k).str_Bezeichnung).Result)
    End If
Next k

' Status auf "OK" setzen !!!
qbwSheet.Cells(i, 2).Value = "OK"

' In die Spalten für "Dauer" und "Strecke" sind die entsprechenden
' Formeln einzutragen:
qbwSheet.Cells(i, 15).FormulaR1C1 = _
    "=(RC[-7] - RC[-8])*24"
qbwSheet.Cells(i, 16).FormulaR1C1 = _
    "=max(RC[-5]:RC[-6]) + max(RC[-2]:RC[-3])"

' Datei wieder schließen:
obj_WApp.documents(str_Formularname).Close False

End If

End If

End If

str_Formularname = Dir()

Loop

obj_WApp.Quit

Set obj_WApp = Nothing
Set obj_WDoc = Nothing

MsgBox "Alle Formulare eingelesen.", vbInformation

End Sub
```

m. Programmlisting: Gesamtlänge zusammengefasster ASK berechnen**Dateiname: Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls****Tabellenblatt „ASK“:**

```
Option Explicit

Private Sub L_calc_Click()
' ++++++
' + Laengen berechnen: Kombinierte ASK zusammenfassen / +
' + Programm durchfuehren - Abfrage +
' + + +
' + Werner Hawle 2010-11-24 +
' ++++++

Dim by>Weiter As Byte

' Abfrage: Wirklich weitermachen?

by>Weiter = MsgBox("Längen berechnen?", _
vbQuestion + vbOKCancel + vbApplicationModal)

If by>Weiter = vbOK Then

Call L_calc_Sub
MsgBox "Alle Längen berechnet.", vbInformation

Else
End If

End Sub
Private Sub L_calc_Sub()

' ++++++
' + Laengen berechnen: Kombinierte ASK zusammenfassen / +
' + + +
' + + +
' + Werner Hawle 2010-11-24 +
' ++++++

Dim by>Weiter As Byte

Dim i As Integer
Dim j As Integer
Dim k As Integer
Dim int_ACount As Integer

Dim str_DieseDatei As String
Dim str_ASK_ID As String
Dim str_KOMB_ID As String

Dim var_KOMP_ID As Variant
Dim test As Variant

Dim sgl_LENGTH As Single

Dim ASheet As Worksheet
Dim ThisWb As Workbook

str_DieseDatei = ActiveWorkbook.Name

Workbooks(str_DieseDatei).Activate

Sheets("ASK").Select
Set ASheet = ActiveSheet

Set ThisWb = ActiveWorkbook

i = 3
```

```
Do While IsEmpty(ASheet.Cells(i, 1)) = False ' Spalte ASK_ID

    str_ASK_ID = ASheet.Cells(i, 1).Value

    ' Wenn GPS-Laenge vorhanden, dann diese verwenden:
    If ASheet.Cells(i, 27).Value <> 0 Then
        sgl_LENGTH = ASheet.Cells(i, 27).Value
    Else

        ' Wenn der Standort mit anderen gemeinsam erhoben wurde und keine
        ' GPS-Laenge vorhanden ist, dann werden die Laengen dazuaddiert:
        sgl_LENGTH = ASheet.Cells(i, 26).Value

    If ASheet.Cells(i, 20).Value = 0 Then

        str_KOMB_ID = ASheet.Cells(i, 21)
        var_KOMP_ID = Split(str_KOMB_ID, "A")

        int_ACount = UBound(var_KOMP_ID)

        For k = int_ACount To 1 Step -1
            j = 3
            Do While IsEmpty(ASheet.Cells(j, 1)) = False
                If ASheet.Cells(j, 1).Value = "A" & Trim(var_KOMP_ID(k)) Then
                    ' test = "A" & Trim(var_KOMP_ID(k))
                    If ASheet.Cells(j, 27).Value = 0 Then
                        sgl_LENGTH = sgl_LENGTH + ASheet.Cells(j, 26).Value
                    Else
                        sgl_LENGTH = sgl_LENGTH + ASheet.Cells(j, 27).Value
                    End If
                Exit Do
            End If
            j = j + 1
        Loop
    Next k

    End If

End If

ASheet.Cells(i, 28).Value = sgl_LENGTH

i = i + 1
Loop

End Sub
```

n. Metadaten der konsolidierten Datenbank

Dateiname: EANHvd_V06-08.xlsx

Tabellenblatt „Metadaten“:

Erhebung_ASK

letzte Änderung: 24.01.2011
von: Werner Hawle

Datengrundlage: ask_13.xlsm - Tabellenblatt Ergebnisse, alles
Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
ASK_ID	ID der Absturzkette	Text	GIS	A
Hoehe	Mittlere Seehöhe	m	GIS	B
BLD	Bundesland	Text	GIS	C
Bezirk		Text	GIS	D
Gemeinde		Text	GIS	E
Count	Anzahl der Querbauwerke	Anzahl	GIS	F
Laenge	Abschnittslänge (Pufferbereich!)	m	GIS	G
Sum_ABSTUR	Gesamtabsturzhöhe aus NGP	m	GIS	H
GPS_O	GPS-Nummer oben	Text	GIS	I
L_Oben	Längengrad oben	Grad O (WGS84)	GIS	J
B_Oben	Breitengrad oben	Grad N (WGS84)	GIS	K
GPS_U	detto unten	Text	GIS	L
L_Unten	Längengrad unten	Grad O (WGS84)	GIS	M
B_Unten	Breitengrad unten	Grad N (WGS84)	GIS	N
NAMEFLUSS	Flussbezeichnung	Text	GIS	O
MQ	MQ - Erstabschätzung, keine Längengewichtung	m³/s	GIS	P
Sicher	Zielerreichung lt. WRRL	Text	GIS	Q
Fischregio	Fischregion	Text	GIS	R
AllDatum	Datum Erhebung	Datum	Erhebung	S
AllErheber	Name Erheber	Text	Erhebung	T
AllBeginn	Beginn Erhebung	Uhrzeit	Erhebung	U
AllEnde	Ende Erhebung	Uhrzeit	Erhebung	V
OUMZugL	Zugänglichkeit oben leicht K	0 / 1	Erhebung	W
OUMZugM	Zugänglichkeit oben mittel K	0 / 1	Erhebung	X
OUMZugS	Zugänglichkeit oben schwer K	0 / 1	Erhebung	Y
OUMZugH	Zugänglichkeit oben Höhe	m	Erhebung	Z
OUMZugD	Zugänglichkeit oben Distanz ca.	m	Erhebung	AA
OBwFh	Fallhöhe oben	m	Erhebung	AB
OBwWsp	WSP-Breite oben	m	Erhebung	AC
OBwTypA	Absturz oben K	0 / 1	Erhebung	AD
OBwTypR	Rampe oben K	0 / 1	Erhebung	AE
OBwTypRL	Rampe oben Länge K	m	Erhebung	AF
OBwTypN	Bauwerk oben natürlich K	0 / 1	Erhebung	AG
OBwBauHo	Baustoff oben Holz K	0 / 1	Erhebung	AH
OBwBauBe	Baustoff oben Beton K	0 / 1	Erhebung	AI
OBwBauSn	Baustoff oben Stein K	0 / 1	Erhebung	AJ
OBwBauSl	Baustoff oben Stahl K	0 / 1	Erhebung	AK
OBwBauSo	Baustoff oben Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	AL
OBwBauSoT	Baustoff oben Sonstiges	Text	Erhebung	AM
OUILiW	Umland oben links Wald K	0 / 1	Erhebung	AN
OUILiL	Umland oben links Landw K	0 / 1	Erhebung	AO
OUILiV	Umland oben links Verkehr K	0 / 1	Erhebung	AP
OUILiI	Umland oben links Industrie K	0 / 1	Erhebung	AQ
OUILiS	Umland oben links Siedlung K	0 / 1	Erhebung	AR
OUILiSo	Umland oben links Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	AS
OUILiSoT	Umland oben links Sonstiges	Text	Erhebung	AT
OUIReW	Umland oben rechts Wald K	0 / 1	Erhebung	AU
OUIReL	Umland oben rechts Landw K	0 / 1	Erhebung	AV
OUIReV	Umland oben rechts Verkehr K	0 / 1	Erhebung	AW
OUIReI	Umland oben rechts Industrie K	0 / 1	Erhebung	AX
OUIReS	Umland oben rechts Siedlung K	0 / 1	Erhebung	AY
OUIReSo	Umland oben rechts Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	AZ
OUIReSoT	Umland oben rechts Sonstiges	Text	Erhebung	BA
OBaLig30	Bauplatz oben links >30 K	0 / 1	Erhebung	BB
OBaLik30	Bauplatz oben links <30 K	0 / 1	Erhebung	BC
OBaLik30A	Bauplatz oben links <30 Abstand	m	Erhebung	BD
OBaReg30	Bauplatz oben rechts >30 K	0 / 1	Erhebung	BE
OBaRek30	Bauplatz oben rechts <30 K	0 / 1	Erhebung	BF
OBaRek30A	Bauplatz oben rechts <30 Abstand	m	Erhebung	BG

OUfLiN	Ufer oben links natürlich K	0 / 1	Erhebung	BH
OUfLiB	Ufer oben links beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	BI
OUfLiV	Ufer oben links verbaut K	0 / 1	Erhebung	BJ
OUfLiMGe	Ufer oben links Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	BK
OUfLiMGr	Ufer oben links Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	BL
OUfLiMSn	Ufer oben links Material Stein K	0 / 1	Erhebung	BM
OUfLiMBe	Ufer oben links Material Beton K	0 / 1	Erhebung	BN
OUfLiHg10	Ufer oben links Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	BO
OUfLiHk10	Ufer oben links Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	BP
OUfLiHk10A	Ufer oben links Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	BQ
OUfLiPS	Ufer oben links Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	BR
OUfLiPX	Ufer oben links Böschung K	0 / 1	Erhebung	BS
OUfLiPXA	Ufer oben links Böschung Abmessung	Verhältnisswert	Erhebung	BT
OUfReN	Ufer oben rechts natürlich K	0 / 1	Erhebung	BU
OUfReB	Ufer oben rechts beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	BV
OUfReV	Ufer oben rechts verbaut K	0 / 1	Erhebung	BW
OUfReMGe	Ufer oben rechts Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	BX
OUfReMGr	Ufer oben rechts Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	BY
OUfReMSn	Ufer oben rechts Material Stein K	0 / 1	Erhebung	BZ
OUfReMBe	Ufer oben rechts Material Beton K	0 / 1	Erhebung	CA
OUfReHg10	Ufer oben rechts Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	CB
OUfReHk10	Ufer oben rechts Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	CC
OUfReHk10A	Ufer oben rechts Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	CD
OUfRePS	Ufer oben rechts Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	CE
OUfRePX	Ufer oben rechts Böschung K	0 / 1	Erhebung	CF
OUfRePXA	Ufer oben rechts Böschung Abmessung	Verhältnisswert	Erhebung	CG
OUfB	Ufer oben WSP Breite	m	Erhebung	CH
OQB	Durchfluss oben Breite	m	Erhebung	CI
OQT	Durchfluss oben Tiefe	m	Erhebung	CJ
OQA	Durchfluss oben Querschnitt	m ²	Erhebung	CK
OQv	Durchfluss oben Geschwindigkeit	m/s	Erhebung	CL
OQQ	Durchfluss oben Durchfluss	m ³ /s	Erhebung	CM
MBw01	Bauwerke Mitte ~0,10	Anzahl	Erhebung	CN
MBw02	Bauwerke Mitte ~0,20	Anzahl	Erhebung	CO
MBw03	Bauwerke Mitte ~0,30	Anzahl	Erhebung	CP
MBw2Fh	2. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	CQ
MBw2Wsp	2. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	CR
MBw2TypA	2. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	CS
MBw2TypR	2. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	CT
MBw2TypRL	2. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	CU
MBw2TypN	2. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	CV
MBw2BauHo	2. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	CW
MBw2BauBe	2. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	CX
MBw2BauSn	2. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	CY
MBw2BauSI	2. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	CZ
MBw2BauSo	2. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	DA
MBw2BauSoT	2. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	DB
MBw3Fh	3. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	DC
MBw3Wsp	3. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	DD
MBw3TypA	3. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	DE
MBw3TypR	3. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	DF
MBw3TypRL	3. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	DG
MBw3TypN	3. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	DH
MBw3BauHo	3. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	DI
MBw3BauBe	3. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	DJ
MBw3BauSn	3. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	DK
MBw3BauSI	3. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	DL
MBw3BauSo	3. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	DM
MBw3BauSoT	3. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	DN
MBw4Fh	4. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	DO
MBw4Wsp	4. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	DP
MBw4TypA	4. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	DQ
MBw4TypR	4. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	DR
MBw4TypRL	4. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	DS
MBw4TypN	4. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	DT
MBw4BauHo	4. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	DU
MBw4BauBe	4. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	DV
MBw4BauSn	4. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	DW
MBw4BauSI	4. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	DX
MBw4BauSo	4. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	DY
MBw4BauSoT	4. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	DZ
MBw5Fh	5. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	EA
MBw5Wsp	5. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	EB
MBw5TypA	5. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	EC
MBw5TypR	5. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	ED
MBw5TypRL	5. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	EE
MBw5TypN	5. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	EF

Anhang

MBw5BauHo	5. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	EG
MBw5BauBe	5. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	EH
MBw5BauSn	5. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	EI
MBw5BauSl	5. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	EJ
MBw5BauSo	5. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	EK
MBw5BauSoT	5. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	EL
MBw6Fh	6. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	EM
MBw6Wsp	6. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	EN
MBw6TypA	6. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	EO
MBw6TypR	6. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	EP
MBw6TypRL	6. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	EQ
MBw6TypN	6. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	ER
MBw6BauHo	6. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	ES
MBw6BauBe	6. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	ET
MBw6BauSn	6. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	EU
MBw6BauSl	6. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	EV
MBw6BauSo	6. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	EW
MBw6BauSoT	6. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	EX
MBw7Fh	7. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	EY
MBw7Wsp	7. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	EZ
MBw7TypA	7. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	FA
MBw7TypR	7. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	FB
MBw7TypRL	7. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	FC
MBw7TypN	7. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	FD
MBw7BauHo	7. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	FE
MBw7BauBe	7. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	FF
MBw7BauSn	7. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	FG
MBw7BauSl	7. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	FH
MBw7BauSo	7. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	FI
MBw7BauSoT	7. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	FJ
MBw8Fh	8. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	FK
MBw8Wsp	8. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	FL
MBw8TypA	8. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	FM
MBw8TypR	8. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	FN
MBw8TypRL	8. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	FO
MBw8TypN	8. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	FP
MBw8BauHo	8. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	FQ
MBw8BauBe	8. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	FR
MBw8BauSn	8. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	FS
MBw8BauSl	8. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	FT
MBw8BauSo	8. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	FU
MBw8BauSoT	8. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	FV
MBw9Fh	9. Bauwerk Mitte Fallhöhe	m	Erhebung	FW
MBw9Wsp	9. Bauwerk Mitte WSP	m	Erhebung	FX
MBw9TypA	9. Bauwerk Mitte Absturz K	0 / 1	Erhebung	FY
MBw9TypR	9. Bauwerk Mitte Rampe K	0 / 1	Erhebung	FZ
MBw9TypRL	9. Bauwerk Mitte Rampe Länge	m	Erhebung	GA
MBw9TypN	9. Bauwerk Mitte Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	GB
MBw9BauHo	9. Bauwerk Mitte Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	GC
MBw9BauBe	9. Bauwerk Mitte Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	GD
MBw9BauSn	9. Bauwerk Mitte Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	GE
MBw9BauSl	9. Bauwerk Mitte Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	GF
MBw9BauSo	9. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	GG
MBw9BauSoT	9. Bauwerk Mitte Baustoff Sonstiges	Text	Erhebung	GH
MUfLiN	Ufer Mitte links natürlich K	0 / 1	Erhebung	GI
MUfLiB	Ufer Mitte links beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	GJ
MUfLiV	Ufer Mitte links verbaut K	0 / 1	Erhebung	GK
MUfLiMGe	Ufer Mitte links Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	GL
MUfLiMGr	Ufer Mitte links Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	GM
MUfLiMSn	Ufer Mitte links Material Stein K	0 / 1	Erhebung	GN
MUfLiMBe	Ufer Mitte links Material Beton K	0 / 1	Erhebung	GO
MUfLiHg10	Ufer Mitte links Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	GP
MUfLiHk10	Ufer Mitte links Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	GQ
MUfLiHk10A	Ufer Mitte links Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	GR
MUfLiPS	Ufer Mitte links Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	GS
MUfLiPX	Ufer Mitte links Böschung K	0 / 1	Erhebung	GT
MUfLiPXA	Ufer Mitte links Böschung Abmessung	Verhältnisswert	Erhebung	GU
MUfReN	Ufer Mitte rechts natürlich K	0 / 1	Erhebung	GV
MUfReB	Ufer Mitte rechts beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	GW
MUfReV	Ufer Mitte rechts verbaut K	0 / 1	Erhebung	GX
MUfReMGe	Ufer Mitte rechts Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	GY
MUfReMGr	Ufer Mitte rechts Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	GZ
MUfReMSn	Ufer Mitte rechts Material Stein K	0 / 1	Erhebung	HA
MUfReMBe	Ufer Mitte rechts Material Beton K	0 / 1	Erhebung	HB
MUfReHg10	Ufer Mitte rechts Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	HC
MUfReHk10	Ufer Mitte rechts Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	HD
MUfReHk10A	Ufer Mitte rechts Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	HE
MUfRePS	Ufer Mitte rechts Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	HF
MUfRePX	Ufer Mitte rechts Böschung K	0 / 1	Erhebung	HG
MUfRePXA	Ufer Mitte rechts Böschung Abmessung	Verhältnisswert	Erhebung	HH
MUfB	Ufer Mitte WSP Breite	m	Erhebung	HI

UUmZugL	Zugänglichkeit unten leicht K	0 / 1	Erhebung	HJ
UUmZugM	Zugänglichkeit unten mittel K	0 / 1	Erhebung	HK
UUmZugS	Zugänglichkeit unten schwer K	0 / 1	Erhebung	HL
UUmZugH	Zugänglichkeit unten Höhe	m	Erhebung	HM
UUmZugD	Zugänglichkeit unten Distanz ca.	m	Erhebung	HN
UBwFh	Fallhöhe unten	m	Erhebung	HO
UBwWsp	WSP-Breite unten	m	Erhebung	HP
UBwTypA	Absturz unten K	0 / 1	Erhebung	HQ
UBwTypR	Rampe unten K	0 / 1	Erhebung	HR
UBwTypRL	Rampe unten Länge K	m	Erhebung	HS
UBwTypN	Bauwerk unten natürlich K	0 / 1	Erhebung	HT
UBwBauHo	Baustoff unten Holz K	0 / 1	Erhebung	HU
UBwBauBe	Baustoff unten Beton K	0 / 1	Erhebung	HV
UBwBauSn	Baustoff unten Stein K	0 / 1	Erhebung	HW
UBwBauSt	Baustoff unten Stahl K	0 / 1	Erhebung	HX
UBwBauSo	Baustoff unten Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	HY
UBwBauSoT	Baustoff unten Sonstiges	Text	Erhebung	HZ
UUILiW	Umland unten links Wald K	0 / 1	Erhebung	IA
UUILiL	Umland unten links Landw K	0 / 1	Erhebung	IB
UUILiV	Umland unten links Verkehr K	0 / 1	Erhebung	IC
UUILiI	Umland unten links Industrie K	0 / 1	Erhebung	ID
UUILiS	Umland unten links Siedlung K	0 / 1	Erhebung	IE
UUILiSo	Umland unten links Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	IF
UUILiSoT	Umland unten links Sonstiges	Text	Erhebung	IG
UUIReW	Umland unten rechts Wald K	0 / 1	Erhebung	IH
UUIReL	Umland unten rechts Landw K	0 / 1	Erhebung	II
UUIReV	Umland unten rechts Verkehr K	0 / 1	Erhebung	IJ
UUIReI	Umland unten rechts Industrie K	0 / 1	Erhebung	IK
UUIReS	Umland unten rechts Siedlung K	0 / 1	Erhebung	IL
UUIReSo	Umland unten rechts Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	IM
UUIReSoT	Umland unten rechts Sonstiges	Text	Erhebung	IN
UBaLig30	Bauplatz unten links >30 K	0 / 1	Erhebung	IO
UBaLik30	Bauplatz unten links <30 K	0 / 1	Erhebung	IP
UBaLik30A	Bauplatz unten links <30 Abstand	m	Erhebung	IQ
UBaReg30	Bauplatz unten rechts >30 K	0 / 1	Erhebung	IR
UBaRek30	Bauplatz unten rechts <30 K	0 / 1	Erhebung	IS
UBaRek30A	Bauplatz unten rechts <30 Abstand	m	Erhebung	IT
UUFliN	Ufer unten links natürlich K	0 / 1	Erhebung	IU
UUFliB	Ufer unten links beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	IV
UUFliV	Ufer unten links verbaut K	0 / 1	Erhebung	IW
UUFliMGe	Ufer unten links Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	IX
UUFliMGr	Ufer unten links Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	IY
UUFliMSn	Ufer unten links Material Stein K	0 / 1	Erhebung	IZ
UUFliMBe	Ufer unten links Material Beton K	0 / 1	Erhebung	JA
UUFliHg10	Ufer unten links Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	JB
UUFliHk10	Ufer unten links Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	JC
UUFliHk10A	Ufer unten links Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	JD
UUFliPS	Ufer unten links Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	JE
UUFliPX	Ufer unten links Böschung K	0 / 1	Erhebung	JF
UUFliPXA	Ufer unten links Böschung Abmessung	Verhältniswert	Erhebung	JG
UUFReN	Ufer unten rechts natürlich K	0 / 1	Erhebung	JH
UUFReB	Ufer unten rechts beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	JI
UUFReV	Ufer unten rechts verbaut K	0 / 1	Erhebung	JJ
UUFReMGe	Ufer unten rechts Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	JK
UUFReMGr	Ufer unten rechts Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	JL
UUFReMSn	Ufer unten rechts Material Stein K	0 / 1	Erhebung	JM
UUFReMBe	Ufer unten rechts Material Beton K	0 / 1	Erhebung	JN
UUFReHg10	Ufer unten rechts Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	JO
UUFReHk10	Ufer unten rechts Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	JP
UUFReHk10A	Ufer unten rechts Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	JQ
UUFRePS	Ufer unten rechts Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	JR
UUFRePX	Ufer unten rechts Böschung K	0 / 1	Erhebung	JS
UUFRePXA	Ufer unten rechts Böschung Abmessung	Verhältniswert	Erhebung	JT
UUFb	Ufer unten WSP Breite	m	Erhebung	JU
UQB	Durchfluss unten Breite	m	Erhebung	JV
UQT	Durchfluss unten Tiefe	m	Erhebung	JW
UQA	Durchfluss unten Querschnitt	m²	Erhebung	JX
UQv	Durchfluss unten Geschwindigkeit	m/s	Erhebung	JY
UQQ	Durchfluss unten Durchfluss	m³/s	Erhebung	JZ
GNWKw	Absturzkette Nutzung Wehr-KW K	0 / 1	Erhebung	KA
GNAKw	Absturzkette Nutzung Ausleitungs-KW K	0 / 1	Erhebung	KB
GNKwAB	Absturzkette Nutzung KW außer Betrieb K	0 / 1	Erhebung	KC
GNWa	Absturzkette Nutzung Wasserentnahme K	0 / 1	Erhebung	KD
GPfah	Passierbarkeit FAH K	0 / 1	Erhebung	KE
GPvd	Passierbarkeit vermutlich durchgängig K	0 / 1	Erhebung	KF
GPvNd	Passierbarkeit vermutlich nicht durchgängig K	0 / 1	Erhebung	KG
GZk	keine Zubringer K	0 / 1	Erhebung	KH
GZv	Zubringer vorhanden K	0 / 1	Erhebung	KI
GZvA	Zubringer vorhanden Anzahl	Anzahl	Erhebung	KJ
GZZu	Zubringer in % von Q	Zahl	Erhebung	KK

Anhang

HNNa	Name nächste Pegelstelle	Text	Erhebung	KL
HNHzb	HZB-Nr. nächste Pegelstelle	Zahl	Erhebung	KM
HNQ	Durchfluss nächste Pegelstelle	m³/s	Erhebung	KN
HNW	Wasserstand nächste Pegelstelle	m	Erhebung	KO
HWNa	Name weitere Pegelstelle	Text	Erhebung	KP
HWHzb	HZB-Nr. weitere Pegelstelle	Zahl	Erhebung	KQ
HWQ	Durchfluss weitere Pegelstelle	m³/s	Erhebung	KR
HWW	Wasserstand weitere Pegelstelle	m	Erhebung	KS
GHO	Eintrag Höhe oberes Ende	m	Erhebung	KT
GHU	Eintrag Höhe unteres Ende	m	Erhebung	KU
GHDiff	Eintrag Höhenunterschied	m	Erhebung	KV
Anm	Anmerkungen	Text	Erhebung	KW
OUmGpsW	GPS oben Wegpunkt	Text	Erhebung	KX
OUmGpsT	GPS oben Trafo	Text	Erhebung	KY
OUmGpsB	GPS oben Baufläche	Text	Erhebung	KZ
OBwGpsL	GPS oben Bauwerk links	Text	Erhebung	LA
OBwGpsR	GPS oben Bauwerk rechts	Text	Erhebung	LB
MBw2Gps	GPS Mitte 2. Bauwerk	Text	Erhebung	LC
MBw3Gps	GPS Mitte 3. Bauwerk	Text	Erhebung	LD
MBw4Gps	GPS Mitte 4. Bauwerk	Text	Erhebung	LE
MBw5Gps	GPS Mitte 5. Bauwerk	Text	Erhebung	LF
MBw6Gps	GPS Mitte 6. Bauwerk	Text	Erhebung	LG
MBw7Gps	GPS Mitte 7. Bauwerk	Text	Erhebung	LH
MBw8Gps	GPS Mitte 8. Bauwerk	Text	Erhebung	LI
MBw9Gps	GPS Mitte 9. Bauwerk	Text	Erhebung	LJ
UUmGpsW	GPS unten Wegpunkt	Text	Erhebung	LK
UUmGpsT	GPS unten Trafo	Text	Erhebung	LL
UUmGpsB	GPS unten Baufläche	Text	Erhebung	LM
UBwGpsL	GPS unten Bauwerk links	Text	Erhebung	LN
UBwGpsR	GPS unten Bauwerk rechts	Text	Erhebung	LO

Erhebung_QBW

letzte Änderung: 24.01.2011
von: Werner Hawle

Datengrundlage: qbw_8.xls - Tabellenblatt Ergebnisse, alles
Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
QBW_ID	ID des Querbauwerks	Text	GIS	A
Hoehe	Mittlere Seehöhe	m	GIS	B
BLD	Bundesland	Text	GIS	C
Bezirk		Text	GIS	D
Gemeinde		Text	GIS	E
GPS_NR	GPS-Nummer	Text	GIS	F
L_WGS	Längengrad	Grad O (WGS84)	GIS	G
B_WGS	Breitengrad	Grad N (WGS84)	GIS	H
NAMEFLUSS	Flussbezeichnung	Text	GIS	I
MQ	MQ - Erstabschätzung, keine Längengewichtung	m³/s	GIS	J
ABSTURZHOE	Absturzhöhe gemäß NGP	m	GIS	K
Sicher	Zielerreichung lt. WRRL	Text	GIS	L
Fischregio	Fischregion	Text	GIS	M
AllDatum	Datum Erhebung	Datum	Erhebung	N
AllErheber	Name Erheber	Text	Erhebung	O
AllBeginn	Beginn Erhebung	Uhrzeit	Erhebung	P
AllEnde	Ende Erhebung	Uhrzeit	Erhebung	Q
UmZugL	Zugänglichkeit leicht K	0 / 1	Erhebung	R
UmZugM	Zugänglichkeit mittel K	0 / 1	Erhebung	S
UmZugS	Zugänglichkeit schwer K	0 / 1	Erhebung	T
UmZugH	Zugänglichkeit Höhe	m	Erhebung	U
UmZugD	Zugänglichkeit Distanz ca.	m	Erhebung	V
UILiW	Umland links Wald K	0 / 1	Erhebung	W
UILiL	Umland links Landw K	0 / 1	Erhebung	X
UILiV	Umland links Verkehr K	0 / 1	Erhebung	Y
UILiI	Umland links Industrie K	0 / 1	Erhebung	Z
UILiS	Umland links Siedlung K	0 / 1	Erhebung	AA
UILiSo	Umland links Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	AB
UILiSoT	Umland links Sonstiges	Text	Erhebung	AC
UIReW	Umland rechts Wald K	0 / 1	Erhebung	AD
UIReL	Umland rechts Landw K	0 / 1	Erhebung	AE
UIReV	Umland rechts Verkehr K	0 / 1	Erhebung	AF
UIReI	Umland rechts Industrie K	0 / 1	Erhebung	AG
UIReS	Umland rechts Siedlung K	0 / 1	Erhebung	AH
UIReSo	Umland rechts Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	AI
UIReSoT	Umland rechts Sonstiges	Text	Erhebung	AJ
BaLig30	Bauplatz links >30 K	0 / 1	Erhebung	AK
BaLiK30	Bauplatz links <30 K	0 / 1	Erhebung	AL
BaLiK30A	Bauplatz links <30 Abstand	m	Erhebung	AM
BaReg30	Bauplatz rechts >30 K	0 / 1	Erhebung	AN

BaRek30	Bauplatz rechts <30 K	0 / 1	Erhebung	AO
BaRek30A	Bauplatz rechts <30 Abstand	m	Erhebung	AP
	Ufer oberhalb des Bauwerkes:			
OuFLiN	Ufer oben links natürlich K	0 / 1	Erhebung	AQ
OuFLiB	Ufer oben links beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	AR
OuFLiV	Ufer oben links verbaut K	0 / 1	Erhebung	AS
OuFLiMGe	Ufer oben links Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	AT
OuFLiMGr	Ufer oben links Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	AU
OuFLiMSn	Ufer oben links Material Stein K	0 / 1	Erhebung	AV
OuFLiMBe	Ufer oben links Material Beton K	0 / 1	Erhebung	AW
OuFLiHg10	Ufer oben links Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	AX
OuFLiHk10	Ufer oben links Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	AY
OuFLiHk10A	Ufer oben links Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	AZ
OuFLiPS	Ufer oben links Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	BA
OuFLiPX	Ufer oben links Böschung K	0 / 1	Erhebung	BB
OuFLiPXA	Ufer oben links Böschung Abmessung	Verhältnswert	Erhebung	BC
OuFReN	Ufer oben rechts natürlich K	0 / 1	Erhebung	BD
OuFReB	Ufer oben rechts beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	BE
OuFReV	Ufer oben rechts verbaut K	0 / 1	Erhebung	BF
OuFReMGe	Ufer oben rechts Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	BG
OuFReMGr	Ufer oben rechts Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	BH
OuFReMSn	Ufer oben rechts Material Stein K	0 / 1	Erhebung	BI
OuFReMBe	Ufer oben rechts Material Beton K	0 / 1	Erhebung	BJ
OuFReHg10	Ufer oben rechts Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	BK
OuFReHk10	Ufer oben rechts Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	BL
OuFReHk10A	Ufer oben rechts Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	BM
OuFRePS	Ufer oben rechts Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	BN
OuFRePX	Ufer oben rechts Böschung K	0 / 1	Erhebung	BO
OuFRePXA	Ufer oben rechts Böschung Abmessung	Verhältnswert	Erhebung	BP
OuFB	Ufer oben WSP Breite	m	Erhebung	BQ
	Ufer unterhalb des Bauwerkes:			
UuFLiN	Ufer unten links natürlich K	0 / 1	Erhebung	BR
UuFLiB	Ufer unten links beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	BS
UuFLiV	Ufer unten links verbaut K	0 / 1	Erhebung	BT
UuFLiMGe	Ufer unten links Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	BU
UuFLiMGr	Ufer unten links Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	BV
UuFLiMSn	Ufer unten links Material Stein K	0 / 1	Erhebung	BW
UuFLiMBe	Ufer unten links Material Beton K	0 / 1	Erhebung	BX
UuFLiHg10	Ufer unten links Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	BY
UuFLiHk10	Ufer unten links Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	BZ
UuFLiHk10A	Ufer unten links Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	CA
UuFLiPS	Ufer unten links Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	CB
UuFLiPX	Ufer unten links Böschung K	0 / 1	Erhebung	CC
UuFLiPXA	Ufer unten links Böschung Abmessung	Verhältnswert	Erhebung	CD
UuFReN	Ufer unten rechts natürlich K	0 / 1	Erhebung	CE
UuFReB	Ufer unten rechts beeinflusst K	0 / 1	Erhebung	CF
UuFReV	Ufer unten rechts verbaut K	0 / 1	Erhebung	CG
UuFReMGe	Ufer unten rechts Material Gehölz K	0 / 1	Erhebung	CH
UuFReMGr	Ufer unten rechts Material Grünfläche K	0 / 1	Erhebung	CI
UuFReMSn	Ufer unten rechts Material Stein K	0 / 1	Erhebung	CJ
UuFReMBe	Ufer unten rechts Material Beton K	0 / 1	Erhebung	CK
UuFReHg10	Ufer unten rechts Höhe >10 K	0 / 1	Erhebung	CL
UuFReHk10	Ufer unten rechts Höhe <10 K	0 / 1	Erhebung	CM
UuFReHk10A	Ufer unten rechts Höhe <10 Abstand	m	Erhebung	CN
UuFRePS	Ufer unten rechts Böschung senkrecht K	0 / 1	Erhebung	CO
UuFRePX	Ufer unten rechts Böschung K	0 / 1	Erhebung	CP
UuFRePXA	Ufer unten rechts Böschung Abmessung	Verhältnswert	Erhebung	CQ
UuFB	Ufer unten WSP Breite	m	Erhebung	CR
	Informationen zum Bauwerk:			
BwFh	Fallhöhe	m	Erhebung	CS
BwWsp	WSP-Breite	m	Erhebung	CT
BwTypA	Absturz K	0 / 1	Erhebung	CU
BwTypR	Rampe K	0 / 1	Erhebung	CV
BwTypRL	Rampe Länge K	m	Erhebung	CW
BwTypN	Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	CX
BwBauHo	Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	CY
BwBauBe	Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	CZ
BwBauSn	Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	DA
BwBauSl	Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	DB
BwBauSo	Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	DC
BwBauSoT	Baustoff Sonstiges Text	Text	Erhebung	DD
BwZwSo	Bauwerk - Zweck: Sohlsicherung K	0 / 1	Erhebung	DE
BwZwWe	Bauwerk - Zweck: Wasserentnahme K	0 / 1	Erhebung	DF
BwZwGs	Bauwerk - Zweck: Geschiebesperre K	0 / 1	Erhebung	DG
BwZwBr	Bauwerk - Zweck: Brücke K	0 / 1	Erhebung	DH
BwNuWKW	Bauwerk - Nutzung: Wehr-KW K	0 / 1	Erhebung	DI
BwNuAKW	Bauwerk - Nutzung: Ausleitungs-KW K	0 / 1	Erhebung	DJ
BwNuKaB	Bauwerk - Nutzung: KW außer Betr. K	0 / 1	Erhebung	DK
BwNuSo	Bauwerk - Nutzung: Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	DL
BwNuSoT	Bauwerk - Nutzung: Sonstiges Text K	0 / 1	Erhebung	DM

BwPaFAH	Bauwerk - Passierbarkeit: FAH vorh K	0 / 1	Erhebung	DN
BwPaYES	Bauwerk - Passierbarkeit: ja	0 / 1	Erhebung	DO
BwPaNO	Bauwerk - Passierbarkeit: nein	0 / 1	Erhebung	DP
BwWaNO	Wehraufbau: keiner	0 / 1	Erhebung	DQ
BwWaFest	Wehraufbau: fest	0 / 1	Erhebung	DR
BwWaHolz	Wehraufbau: Holz	0 / 1	Erhebung	DS
BwWaStahl	Wehraufbau: Stahl	0 / 1	Erhebung	DT
BwGrGer	Grundrissform: gerade	0 / 1	Erhebung	DU
BwGrSch	Grundrissform: schräg	0 / 1	Erhebung	DV
BwGrGeb	Grundrissform: gebrochen	0 / 1	Erhebung	DW
BwGrGek	Grundrissform: gekrümmt	0 / 1	Erhebung	DX
BwGrUnv	Grundrissform: unvollkommen	0 / 1	Erhebung	DY
	Weitere Querbauwerke im Flussabschnitt und Durchflussschätzung			
	Bis 200 m flussauf:			
OQBWno	keine Querbauwerke	0 / 1	Erhebung	DZ
OQBWAnz	Anzahl der Querbauwerke	Anzahl	Erhebung	EA
OBw1Fh	Fallhöhe	m	Erhebung	EB
OBw1Wsp	WSP-Breite	m	Erhebung	EC
OBw1TypA	Absturz K	0 / 1	Erhebung	ED
OBw1TypR	Rampe K	0 / 1	Erhebung	EE
OBw1TypRL	Rampe Länge K	m	Erhebung	EF
OBw1TypN	Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	EG
OBw1BauHo	Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	EH
OBw1BauBe	Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	EI
OBw1BauSn	Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	EJ
OBw1BauSI	Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	EK
OBw1BauSo	Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	EL
OBw1BauSoT	Baustoff Sonstiges Text	Text	Erhebung	EM
OBw1Dist	Distanz zum Hauptbauwerk	m	Erhebung	EN
OBw2Fh	Fallhöhe	m	Erhebung	EO
OBw2Wsp	WSP-Breite	m	Erhebung	EP
OBw2TypA	Absturz K	0 / 1	Erhebung	EQ
OBw2TypR	Rampe K	0 / 1	Erhebung	ER
OBw2TypRL	Rampe Länge K	m	Erhebung	ES
OBw2TypN	Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	ET
OBw2BauHo	Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	EU
OBw2BauBe	Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	EV
OBw2BauSn	Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	EW
OBw2BauSI	Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	EX
OBw2BauSo	Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	EY
OBw2BauSoT	Baustoff Sonstiges Text	Text	Erhebung	EZ
OBw2Dist	Distanz zum Hauptbauwerk	m	Erhebung	FA
	Durchflussschätzung vor Ort - Oberwasser:			
OQB	Durchfluss oben Breite	m	Erhebung	FB
OQT	Durchfluss oben Tiefe	m	Erhebung	FC
OQA	Durchfluss oben Querschnitt	m²	Erhebung	FD
OQv	Durchfluss oben Geschwindigkeit	m/s	Erhebung	FE
OQQ	Durchfluss oben Durchfluss	m³/s	Erhebung	FF
	Bis 200 m flussab:			
UQBWno	keine Querbauwerke	0 / 1	Erhebung	FG
UQBWAnz	Anzahl der Querbauwerke	Anzahl	Erhebung	FH
UBw1Fh	Fallhöhe	m	Erhebung	FI
UBw1Wsp	WSP-Breite	m	Erhebung	FJ
UBw1TypA	Absturz K	0 / 1	Erhebung	FK
UBw1TypR	Rampe K	0 / 1	Erhebung	FL
UBw1TypRL	Rampe Länge K	m	Erhebung	FM
UBw1TypN	Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	FN
UBw1BauHo	Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	FO
UBw1BauBe	Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	FP
UBw1BauSn	Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	FQ
UBw1BauSI	Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	FR
UBw1BauSo	Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	FS
UBw1BauSoT	Baustoff Sonstiges Text	Text	Erhebung	FT
UBw1Dist	Distanz zum Hauptbauwerk	m	Erhebung	FU
UBw2Fh	Fallhöhe	m	Erhebung	FV
UBw2Wsp	WSP-Breite	m	Erhebung	FW
UBw2TypA	Absturz K	0 / 1	Erhebung	FX
UBw2TypR	Rampe K	0 / 1	Erhebung	FY
UBw2TypRL	Rampe Länge K	m	Erhebung	FZ
UBw2TypN	Bauwerk natürlich K	0 / 1	Erhebung	GA
UBw2BauHo	Baustoff Holz K	0 / 1	Erhebung	GB
UBw2BauBe	Baustoff Beton K	0 / 1	Erhebung	GC
UBw2BauSn	Baustoff Stein K	0 / 1	Erhebung	GD
UBw2BauSI	Baustoff Stahl K	0 / 1	Erhebung	GE
UBw2BauSo	Baustoff Sonstiges K	0 / 1	Erhebung	GF
UBw2BauSoT	Baustoff Sonstiges Text	Text	Erhebung	GG
UBw2Dist	Distanz zum Hauptbauwerk	m	Erhebung	GH

	Durchflussschätzung vor Ort - Unterwasser:			
UQB	Durchfluss oben Breite	m	Erhebung	GI
UQT	Durchfluss oben Tiefe	m	Erhebung	GJ
UQA	Durchfluss oben Querschnitt	m ²	Erhebung	GK
UQv	Durchfluss oben Geschwindigkeit	m/s	Erhebung	GL
UQQ	Durchfluss oben Durchfluss	m ³ /s	Erhebung	GM
HNNa	Name nächste Pegelstelle	Text	Erhebung	GN
HNHzb	HZB-Nr. nächste Pegelstelle	Zahl	Erhebung	GO
HNQ	Durchfluss nächste Pegelstelle	m ³ /s	Erhebung	GP
HNW	Wasserstand nächste Pegelstelle	m	Erhebung	GQ
HWNa	Name weitere Pegelstelle	Text	Erhebung	GR
HWHzb	HZB-Nr. weitere Pegelstelle	Zahl	Erhebung	GS
HWQ	Durchfluss weitere Pegelstelle	m ³ /s	Erhebung	GT
HWW	Wasserstand weitere Pegelstelle	m	Erhebung	GU
Anm	Anmerkungen	Text	Erhebung	GV
UmGpsW	GPS Wegpunkt	Text	Erhebung	GW
UmGpsT	GPS Trafo oder Stromleitung	Text	Erhebung	GX
UmGpsB	GPS Baufläche	Text	Erhebung	GY
BwGpsL	GPS Bauwerk links	Text	Erhebung	GZ
BwGpsR	GPS Bauwerk rechts	Text	Erhebung	HA
OBw1Gps	GPS oben 1. Bauwerk	Text	Erhebung	HB
OBw2Gps	GPS oben 2. Bauwerk	Text	Erhebung	HC
UBw1Gps	GPS unten 1. Bauwerk	Text	Erhebung	HD
UBw2Gps	GPS unten 2. Bauwerk	Text	Erhebung	HE

AG_ASK

letzte Änderung: 24.01.2011
 von: Werner Hawle

Datengrundlage: Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls - Tabellenblatt ASK
 Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
ASK_ID	ID der Absturzkette	Text	GIS	A
Erh_Geb	Identifikationsnummer der ErheberIn (ursprüngliche Einteilung - nicht die ID der/des tatsächlichen Erhebers/in)	Nummer	GIS	B
ORDNER	Ordernummer der Erhebungsbögen (A4- Ordner)	Nummer	GIS	C
Bogen_OF	Erhebungsbogen und Orthofoto (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	D
Lageinfo	Lageinformationen vorhanden, nicht nur Punkt 1 des Erhebungsbogens ausgefüllt (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	E
LP	Lageplan mit Standort der Fotoaufnahme bzw. näheren Erläuterungen direkt am Orthofoto (1 = vorhanden / 0 = fehlend) - Anm.: falls Skizze vorhanden, sind meist dort die Fotostandpunkte eingezeichnet	0 / 1	Datenkontrolle	F
Fotos	Fotos vom Standort vorhanden (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	G
MQ_GIS_F	Grober Fehler bei der ersten Abschätzung des Mittelwassers (1 = MQ falsch wg. Modellierungsfehler / 0 = Erstabschätzung von MQ war plausibel) - Anm.: Falls der Fluss in Schall-, Sunk-, Restwasserstrecke liegt, zählt Ausscheidungsgrund "EinflussKW", nach Neuberechnung der MQ-Werte ist allerdings ein plausibler Wert zugeordnet => MQ_GIS_F ist somit kein Ausscheidungsgrund (AG)	0 / 1	Datenkontrolle	H
HNGP_F	Wert für die Absturzhöhe im NGP ist nicht plausibel - häufig vermutlich cm / m Einheiten verwechselt (=> Faktor 100 Fehler)	0 / 1	Datenkontrolle	I
	Ausscheidungsgründe:			
AG_HL	Höhenlage (1 = >1.800m Seehöhe / 0 = Höhenlage ist kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	J
AG_ZU	Zugänglichkeit (1 = Z. nicht gegeben, z. B. hochalpines Tal, keine Infrastruktur, Kamm, ... / 0 = Z. gegeben, kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	K
AG_KW	Kraftwerk (1 = KW direkt am Standort / 0 = kein KW am Standort)	0 / 1	Datenkontrolle	L

AG_keinH	keine Absturzhöhe (1 = kein Bauwerk erkennbar bzw. keine Absturzhöhe - z.B. Düker, Sohlgrut, ... / 0=kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	M
AG_Natur	Naturschutz (1 = Bauwerk in Nationalpark, Natura2000-Gebiet, Naturdenkmal, z.B. Wasserfall, touristische Nutzung, Revitalisierungsmaßnahme z.B. für HW-Schutz / 0 = kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	N
AG_KWEfl	Einflussbereich eines Kraftwerkes (1 = Das Gerinne im Bereich des Standortes ist durch KW-Nutzung beeinflusst - z.B. Standort in Restwasserstrecke, bei einem Ausleitungsbauwerk für KW/Sägewerk, Schwallstrecke / 0 = keine Beeinflussung)	0 / 1	Datenkontrolle	O
AG_KOMB	Kombination bei der Erhebung (1 = Dieser Standort wurde mit einem anderen Standort miterhoben und existiert somit nicht mehr als eigener Standort / 0 = Dieser Standort wurde nicht wo anders miterhoben und zählt somit)	0 / 1	Datenkontrolle	P
KOMB_ID	Verweis zur Standort-ID, mit welcher die Erhebung zusammengefasst wurde.	Text	Datenkontrolle	Q
AG_sum	Summe aller Ausscheidungsgründe (0 = keine Ausscheidungsgründe)	Anzahl	Datenkontrolle	R
Abschnittslängen:				
Laenge	Abschnittslänge (Pufferbereich!)	m	GIS	S
Laeng_GPS	Gewässerlänge zwischen den GPS-Punkten der Felderhebungen	m	Erhebung, GIS	T
LENGTH	Länge für weitere Berechnungen: Wenn "Laeng_GPS" vorhanden ist, dann wurde diese verwendet, ansonsten wurde "Laenge" eingetragen. Weiters wurden die Längen von kombinierten Standorten zusammengefasst.	m	Datenkontrolle	U
GPS_PNTS	Anzahl der bei den Felderhebungen aufgenommenen GPS-Punkten	Anzahl	Datenkontrolle	V

AG_QBW

letzte Änderung: 24.01.2011
 von: Werner Hawle

Datengrundlage: Liste_Erhebungsgebiete_V13-01.xls - Tabellenblatt QBW
 Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
QBW_ID	ID des Querbauwerks	Text	GIS	A
Erh_Geb	Identifikationsnummer der ErheberIn (ursprüngliche Einteilung - nicht die ID der/des tatsächlichen Erhebers/in)	Nummer	GIS	B
ORDNER	Ordernummer der Erhebungsbögen (A4-Ordner)	Nummer	GIS	C
Bogen_OF	Erhebungsbogen und Orthofoto (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	D
Lageinfo	Lageinformationen vorhanden, nicht nur Punkt 1 des Erhebungsbogens ausgefüllt (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	E
LP	Lageplan mit Standort der Fotoaufnahme bzw. näheren Erläuterungen direkt am Orthofoto (1 = vorhanden / 0 = fehlend) - Anm.: falls Skizze vorhanden, sind meist dort die Fotostandpunkte eingezeichnet	0 / 1	Datenkontrolle	F
Skizze	Handskizze vom Standort vorhanden (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	G
Fotos	Fotos vom Standort vorhanden (1 = vorhanden / 0 = fehlend)	0 / 1	Datenkontrolle	H
MQ_GIS_F	Grober Fehler bei der ersten Abschätzung des Mittelwassers (1 = MQ falsch wg. Modellierungsfehler / 0 = Erstabschätzung von MQ war plausibel) - Anm.: Falls der Fluss in Schall-, Sunk-, Restwasserstrecke liegt, zählt Ausscheidungsgrund "EinflussKW", nach Neuberechnung der MQ-Werte ist allerdings ein plausibler Wert zugeordnet => MQ_GIS_F ist somit kein Ausscheidungsgrund (AG)	0 / 1	Datenkontrolle	I

HNGP_F	Wert für die Absturzhöhe im NGP ist nicht plausibel - häufig vermutlich cm / m Einheiten verwechselt (=> Faktor 100 Fehler)	0 / 1	Datenkontrolle	J
	Ausscheidungsgründe:			
AG_HL	Höhenlage (1 = >1.800m Seehöhe / 0 = Höhenlage ist kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	K
AG_ZU	Zugänglichkeit (1 = Z. nicht gegeben, z. B. hochalpines Tal, keine Infrastruktur, Klamm, ... / 0 = Z. gegeben, kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	L
AG_KW	Kraftwerk (1 = KW direkt am Standort / 0 = kein KW am Standort)	0 / 1	Datenkontrolle	M
AG_keinH	keine Absturzhöhe (1 = kein Bauwerk erkennbar bzw. keine Absturzhöhe - z.B. Düker, Sohlgurt, ... / 0=kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	N
AG_Natur	Naturschutz (1 = Bauwerk in Nationalpark, Natura2000-Gebiet, Naturdenkmal, z.B. Wasserfall, touristische Nutzung, Revitalisierungsmaßnahme z.B. für HW-Schutz / 0 = kein Ausscheidungsgrund)	0 / 1	Datenkontrolle	O
AG_KWefl	Einflussbereich eines Kraftwerkes (1 = Das Gerinne im Bereich des Standortes ist durch KW-Nutzung beeinflusst - z.B. Standort in Restwasserstrecke, bei einem Ausleitungsbauwerk für KW/Sägewerk, Schwallstrecke / 0 = keine Beeinflussung)	0 / 1	Datenkontrolle	P
AG_KOMB	Kombination bei der Erhebung (1 = Dieser Standort wurde mit einem anderen Standort miterhoben und existiert somit nicht mehr als eigener Standort / 0 = Dieser Standort wurde nicht wo anders miterhoben und zählt somit)	0 / 1	Datenkontrolle	Q
KOMB_ID	Verweis zur Standort-ID, mit welcher die Erhebung zusammengefasst wurde.	Text	Datenkontrolle	R
AG_sum	Summe aller Ausscheidungsgründe (0 = keine Ausscheidungsgründe)	Anzahl	Datenkontrolle	S
GPS_PNTS	Anzahl der bei den Felderhebungen aufgenommenen GPS-Punkten	Anzahl	Datenkontrolle	T

Netz_ASK

letzte Änderung: 24.01.2011
 von: Werner Hawle

Datengrundlage:
 Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
ASK_ID	ID der Absturzkette	Text	GIS	A
NTZ_P	Einspeiseleistung (gerundet) - berechnet aus NGP-Daten, MQ und Erhebungsergebnissen	kW	WH	B
NTZ_GKM	Gauß-Krüger-Meridian	M28, M31, M34	GIS	C
NTZ_GKRW	Gauß-Krüger-Koordinate (Rechtswert)	m	GIS	D
NTZ_GKHW	Gauß-Krüger-Koordinate (Hochwert)	m	GIS	E
NTZ_DIST	Distanz zum nächstgelegenen Einspeisepunkt in das Stromnetz	m	Netzbetreiber	F
NTZ_KOST	Herstellungskosten des Einspeisepunktes	Euro	Netzbetreiber	G
NTZ_DATQ	Datenquelle (Netzbetreiber bzw. Mitarbeiter) für "NTZ_DIST"	Text	Netzbetreiber	H
NTZ_BETR	Zuständiger Netzbetreiber	Text	Netzbetreiber	I
NTZ_BEM	Bemerkungen (ID des Einspeisepunktes etc.)	Text	Netzbetreiber	J

Netz_QBW

letzte Änderung: 24.01.2011
von: Werner Hawle

Datengrundlage:
Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
QBW_ID	ID des Querbauwerks	Text	GIS	A
NTZ_P	Einspeiseleistung (gerundet) - berechnet aus NGP-Daten, MQ und Erhebungsergebnissen	kW	WH	B
NTZ_GKM	Gauß-Krüger-Meridian	M28, M31, M34	GIS	C
NTZ_GKRW	Gauß-Krüger-Koordinate (Rechtswert)	m	GIS	D
NTZ_GKHW	Gauß-Krüger-Koordinate (Hochwert)	m	GIS	E
NTZ_DIST	Distanz zum nächstgelegenen Einspeisepunkt in das Stromnetz	m	Netzbetreiber	F
NTZ_KOST	Herstellungskosten des Einspeisepunktes	Euro	Netzbetreiber	G
NTZ_DATQ	Datenquelle (Netzbetreiber bzw. Mitarbeiter) für "NTZ_DIST"	Text	Netzbetreiber	H
NTZ_BETR	Zuständiger Netzbetreiber	Text	Netzbetreiber	I
NTZ_BEM	Bemerkungen (ID des Einspeisepunktes etc.)	Text	Netzbetreiber	J

Hyd_NGP_ASK

letzte Änderung: 24.01.2011
von: Werner Hawle

Datengrundlage: Final_ASK_Lambert_GK_V00_01 (shape-file)
Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
ASK_ID	ID der Absturzkette	Text	GIS	A
rel_posit	Relative Position des obersten Punktes der Absturzkette entlang des Gewässers im Bereich des Teileinzugsgebiets (gemäß HAÖ-Wasserbilanz) - 0 = ganz oben / 1 = ganz unten	Zahl (0-1)	GIS	B
corr_f	Korrekturfaktor aufgrund individueller Kontrollen und Anpassungen an die langjährigen Zeitreihen des HZB (zur Reduzierung der Einflüsse durch Wasserwirtschaft und Auslandseinflüsse)	Zahl	WH	C
MQ_6190	Mittelwert der Monatsabflüsse aus dem Datenbestand des HAÖ / Modellrechnungen von Prof. Fürst im Zeitraum von 1961 bis 1990, unter Berücksichtigung von "rel_posit" und "corr_f"	m³/s	WH	D
Q_99	Abflusswert mit 99% Überschreitungswahrscheinlichkeit (berechnet aus HAÖ-Werten, korrigiert mit HZB-Werten)	m³/s	WH	E
Q_95		m³/s	WH	F
Q_90		m³/s	WH	G
Q_85		m³/s	WH	H
Q_80		m³/s	WH	I
Q_75		m³/s	WH	J
Q_70		m³/s	WH	K
Q_65		m³/s	WH	L
Q_60		m³/s	WH	M
Q_55		m³/s	WH	N
Q_50		m³/s	WH	O
Q_45		m³/s	WH	P
Q_40		m³/s	WH	Q
Q_35		m³/s	WH	R
Q_30		m³/s	WH	S
Q_25		m³/s	WH	T
Q_20		m³/s	WH	U
Q_15		m³/s	WH	V
Q_10		m³/s	WH	W
Q_5		m³/s	WH	X
Q_1	Abflusswert mit 1% Überschreitungswahrscheinlichkeit (berechnet aus HAÖ-Werten, korrigiert mit HZB-Werten)	m³/s	WH	Y
HMWB	Erheblich veränderter Wasserkörper	1 = True / 0 = False	NGP owk fg tab	Z

KUENSTL	künstliches Gewässer	0 = Natürlich 1 = Künstlich	NGP owk_fg_tab	AA
PRIORITAER	Prioritärer Raum: Prioritäre Sanierungsgewässer in Bezug auf hydromorphologische Belastungen	1 = True / 0 = False	NGP owk_fg_tab	AB
SCHUTZGEBIET	Wasserkörper in Schutzgebieten Berücksichtigt wurden die Schutzgebiete gemäß Anhang IV der WRRL: Badegewässer, Fischgewässer, Natura2000-Gebiete (SPA, PCSI).	Y = YES / N = NO	NGP owk_fg_tab	AC
POTENTIAL	Ökologisches Potential	nicht bewertet: -1 sehr gut: 11 gut: 22 mäßig: 33 unbefriedigend: 44 schlecht: 55	NGP owk_fg_tab	AD
SICH_ZUST_OEK	Zustand Ökologie, Sicherheit	kein Wert: -1 niedrig: 1 hoch: 2 sehr hoch: 3	NGP owk_fg_tab	AE
ZUST_OEK	Zustand Ökologie	kein Wert: -1 sehr gut: 1 gut: 2 mäßig: 3 unbefriedigend: 4 schlecht: 5	NGP owk_fg_tab	AF
U_HM_2021	Angestrebte hydromorphologische Maßnahmen nach 2015: Sanierungsmaßnahmen in der zweiten und dritten Planungsperiode	keine Angabe: -1 Maßnahme angestrebt: 1 keine Maßnahme angestrebt: 0	NGP owk_fg_tab	AG
U_HM_2027	Angestrebte hydromorphologische Maßnahmen nach 2015: Sanierungsmaßnahmen in der dritten Planungsperiode	keine Angabe: -1 Maßnahme angestrebt: 1 keine Maßnahme angestrebt: 0	NGP owk_fg_tab	AH
O_MASSN4	Geplante Massnahmen bis 2015 im Prioritären Raum: Hydromorphologie - Herstellung der Durchgängigkeit	1 = True / 0 = False	NGP owk_fg_tab	AI

Hyd_NGP_QBW

letzte Änderung: 24.01.2011
von: Werner Hawle

Datengrundlage: Final_QBW_Lambert_GK_V00_01 (shape-file)
Kurzbeschreibung:

Name	Beschreibung	Domänen/Einheiten	Quelle	Spalte
QBW_ID	ID des Querbauwerks	Text	GIS	A
rel_posit	Relative Position des obersten Punktes der Absturzkette entlang des Gewässers im Bereich des Teileinzugsgebiets (gemäß HAÖ-Wasserbilanz) - 0 = ganz oben / 1 = ganz unten	Zahl (0-1)	GIS	B
corr_f	Korrekturfaktor aufgrund individueller Kontrollen und Anpassungen an die langjährigen Zeitreihen des HZB (zur Reduzierung der Einflüsse durch Wasserwirtschaft und Auslandseinflüsse)	Zahl	WH	C
MQ_6190	Mittelwert der Monatsabflüsse aus dem Datenbestand des HAÖ / Modellrechnungen von Prof. Fürst im Zeitraum von 1961 bis 1990, unter Berücksichtigung von "rel_posit" und "corr_f"	m³/s	WH	D
Q_99	Abflusswert mit 99% Überschreitungswahrscheinlichkeit (berechnet aus HAÖ-Werten, korrigiert mit HZB-Werten)	m³/s	WH	E
Q_95		m³/s	WH	F
Q_90		m³/s	WH	G
Q_85		m³/s	WH	H
Q_80		m³/s	WH	I
Q_75		m³/s	WH	J
Q_70		m³/s	WH	K
Q_65		m³/s	WH	L
Q_60		m³/s	WH	M
Q_55		m³/s	WH	N
Q_50		m³/s	WH	O

Q_45		m³/s	WH	P
Q_40		m³/s	WH	Q
Q_35		m³/s	WH	R
Q_30		m³/s	WH	S
Q_25		m³/s	WH	T
Q_20		m³/s	WH	U
Q_15		m³/s	WH	V
Q_10		m³/s	WH	W
Q_5		m³/s	WH	X
Q_1	Abflusswert mit 1% Überschreitungswahrscheinlichkeit (berechnet aus HAO-Werten, korrigiert mit HZB-Werten)	m³/s	WH	Y
HMWB	Erheblich veränderter Wasserkörper	1 = True / 0 = False	NGP owk_fg_tab	Z
KUENSTL	künstliches Gewässer	0 = Natürlich 1 = Künstlich	NGP owk_fg_tab	AA
PRIORITAER	Prioritärer Raum: Prioritäre Sanierungsgewässer in Bezug auf hydromorphologische Belastungen	1 = True / 0 = False	NGP owk_fg_tab	AB
SCHUTZGEBIET	Wasserkörper in Schutzgebieten Berücksichtigt wurden die Schutzgebiete gemäß Anhang IV der WRRL: Badegewässer, Fischgewässer, Natura2000-Gebiete (SPA, PCSI).	Y = YES / N = NO	NGP owk_fg_tab	AC
POTENTIAL	Ökologisches Potential	nicht bewertet: -1 sehr gut: 11 gut: 22 mäßig: 33 unbefriedigend: 44 schlecht: 55	NGP owk_fg_tab	AD
SICH_ZUST_OEK	Zustand Ökologie, Sicherheit	kein Wert: -1 niedrig: 1 hoch: 2 sehr hoch: 3	NGP owk_fg_tab	AE
ZUST_OEK	Zustand Ökologie	kein Wert: -1 sehr gut: 1 gut: 2 mäßig: 3 unbefriedigend: 4 schlecht: 5	NGP owk_fg_tab	AF
U_HM_2021	Angestrebte hydromorphologische Maßnahmen nach 2015: Sanierungsmaßnahmen in der zweiten und dritten Planungsperiode	keine Angabe: -1 Maßnahme angestrebt: 1 keine Maßnahme angestrebt: 0	NGP owk_fg_tab	AG
U_HM_2027	Angestrebte hydromorphologische Maßnahmen nach 2015: Sanierungsmaßnahmen in der dritten Planungsperiode	keine Angabe: -1 Maßnahme angestrebt: 1 keine Maßnahme angestrebt: 0	NGP owk_fg_tab	AH
O_MASSN4	Geplante Massnahmen bis 2015 im Prioritären Raum: Hydromorphologie - Herstellung der Durchgängigkeit	1 = True / 0 = False	NGP owk_fg_tab	AI

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Ing. Werner Hawle
Geburtsdatum	20.07.1978
Geburtsort	St. Pölten
Staat	Österreich
Staatsbürgerschaft	Österreich
Universität	Universität für Bodenkultur (BOKU), Wien, Österreich



Ausbildung

Höhere technische Bundeslehr- und Versuchsanstalt St. Pölten, Abteilung Energietechnik und Leistungselektronik	1992 – 1997
Bachelorstudium an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) Kulturtechnik und Wasserwirtschaft (KTWW)	2005 – 2009
Masterstudium an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) Kulturtechnik und Wasserwirtschaft (KTWW)	2009 – 2012
Bachelorstudium an der Hochschule für Agrar und Umweltpädagogik Agrarpädagogik	2010 – 2011

Berufserfahrung

Elektronikentwickler bei Fa. Wurmb GmbH Eichgraben (Sondermaschinenbau)	1997 – 2007
Praktika bei Ingenieurbüros (Schwarz und Partner St. Pölten, KWI St. Pölten) und NÖ Landesregierung (Abteilung Landeshochbau)	2007 – 2008
Mitarbeit beim Projekt HYPOLAST (Hydroelectrical potential of existing lateral structures in Austria) am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau (IWHW) der BOKU	2010 – 2011
Planung und Umsetzung der Datenerfassung (Hard- und Software) für Wirkungsgradmessungen an Wasserkraftschnecken am IWHW der BOKU	seit 2011

Werner Hawle
Wien, 25.01.2012