

Umweltauswirkungen durch Bau und Betrieb von Wasserkraftwerken

(Ybbs-Persenbeug)

4AHMIM 2009/2010

Antic Aleksandar & Vlajic Michael





Exposé zu

Veränderung der unmittelbaren Umgebung durch den Bau und den Betrieb von Kraftwerken (Lauf- und oder Speicherkraftwerke)

(Aleksandar Antic & Michael Vlajic)

Ziel und Aufgabenstellung

Wir möchten uns in unserer Facharbeit damit auseinandersetzen, welche Einflüsse der Bau und der Betrieb von Wasserkraftwerken in Österreich auf die unmittelbare Umgebung haben. Etwa die Veränderung der Landschaft durch die Erweiterung des Verkehrsnetzes, Trockenlegung von Gebieten durch den Bau von Dämmen (Speicherkraftwerke). Wir möchten uns dabei in Abhängigkeit der vorhandenen Literatur auf Speicherkraftwerke oder Laufkraftwerke einschränken, wobei letzteres für einen umwelthistorischen Vergleich wahrscheinlich ergiebiger sein werden.

Unsere Hypothesen

Durch erhöhten Verkehr im Regionalgebiet wird das Straßennetz verstärkt ausgebaut. Somit ist eine der offensichtlichsten Folgen der stark ansteigende CO₂-Ausstoß. Zudem, beeinflussen Laufkraftwerke das Gewässer (Erosion etc.). Der mitgeführte Sand der Gewässer muss ebenfalls entfernt werden um wichtige Anlagenteile zu schützen und das ungehinderte Fließen des Flusses zu ermöglichen, was wichtig für die Erhaltung des Stromes und somit für die Effizienz der gesamten Kraftwerksanlage ist.

Was wir erreichen möchten

Dass kalorische Kraftwerke äußerst schädlich für die Umwelt sind ist bereits bekannt und deshalb gewinnen „umweltfreundliche“ Methoden zur Energiegewinnung immer mehr Bedeutung in Zeiten der globalen Erderwärmung und des dadurch ausgelösten Klimawandels. Wir fragen uns jedoch, ob die Energiegewinnung durch Wasserkraftwerke wirklich „umweltfreundlich“ oder bloß umweltverträglicher ist. Die Geschichte der

Menschheit zeigt schließlich, dass bisher der Umstieg zu neuen Energiequellen die Effektivität zwar gesteigert hat, jedoch neue Probleme mit sich brachte. Bsp.: Atomkraft theoretisch keinen CO₂ –Ausstoß hat, jedoch ein großes Problem mit sich bringt, nämlich den nicht verrottenden Atommüll. Wir möchten also die Folgen von Bau und Betrieb dieser „umweltfreundlichen“ Kraftwerke erforschen, um eine Aussage über die Umweltverträglichkeit treffen zu können.

Wie geben wir unserer Facharbeit einen umwelthistorischen Bezug?

Um einen Umwelthistorischen Bezug zu unserem Thema zu haben, möchten wir Kraftwerke und ihre Umweltauswirkungen aus verschiedenen Zeitabschnitten miteinander vergleichen. Je nach Literaturlage und zeitlichem Aufwand, entweder nur eine Kraftwerksgruppe (Lauf- oder Speicherkraftwerke), oder den direkten Vergleich zwischen einem Lauf- und einem Speicherkraftwerk. Eine weitere Möglichkeit wäre der Vergleich der Umwelteinflüsse von einem älteren bereits gebauten KW, zu den möglichen/wahrscheinlichen Auswirkungen eines in Planung stehenden Wasserkraftwerkes.

Welche Literatur werden wir verwenden?

Die verwendete Literatur wird zu einem Großteil die vom Wissenschaftsteam bereitgestellte Literatur sein. Sollte diese zu einigen Fragen nicht genügend Informationen liefern, werden wir weitere Literatur heranziehen um den nötigen Wissensbedarf zu decken. Um uns eventuell nötiges technisches Fachwissen anzueignen werden wir uns sowohl die nötige technische Fachliteratur in der schuleigenen Bibliothek oder auch anderen Bibliotheken besorgen als auch unsere technischen Lehrkräfte zu Rate ziehen.

Unsere Vorgehensweise

Um unsere Facharbeit zu erstellen werden wir so vorgehen, dass wir uns die bereitgestellte Literatur sorgfältig durchlesen und den unseren Anforderungen entsprechenden Inhalt exzerpieren und eventuell durch Grafiken ergänzen. Die so gesammelten Informationen werden dann in ein angemessenes Format zusammengetragen und zu einem anspruchsvollen und informativen Text zusammengefasst ergänzt durch erklärende Grafiken und Tabellen.

Inhaltsverzeichnis

1. Wasserkraft und ihr Eingriff in die Umwelt.....	5
1.1. Einflüsse auf die Atmosphäre.....	6
1.2. Einflüsse auf die Gewässer	7
1.3. Beeinflussung der Gewässercharakteristik	7
1.4. Sedimentation	8
1.5. Eingriff in den Grundwasserspiegel.....	9
1.6. Sauerstoffgehalt	9
1.7. Landwirtschaftlicher Eingriff	10
2. Ybbs-Persenbeug Baugeschichte und Auswirkungen auf Mensch, Natur und Infrastruktur	11
2.1. Bauvorgang:.....	12
2.2. Erläuterung der Kraftwerksteile für das spätere Verständnis:.....	12
2.2.1. Wehr:.....	13
2.2.2. Maschinenhaus.....	12
3. Der in vier Abschnitten gegliederte Bauablauf:	14
3.1. Bauabschnitt 1:.....	14
3.2. Bauabschnitt 2:.....	15
3.3. Bauabschnitt 3:.....	16
3.4. Bauabschnitt 4:.....	17
4. Auswirkungen:	17
4.1. Positive Auswirkung:	17
4.2. Negative Auswirkung:.....	18
5. Bauchronik:.....	21
6. Resümee	22
7. Quellen:	23

1. Wasserkraft und ihr Eingriff in die Umwelt

(J. Giesecke E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen. 2.Auflage, ^{Berlin}1998, [591-608])

Die Nutzung der Wasserkraft für die Erzeugung von elektrischer Energie ist ein sehr komplexes Verfahren, nicht zuletzt wegen des gewaltigen Eingriffes in das unmittelbare Ökosystem. Daher ist es eine Notwendigkeit in der Zeit der „umweltbewussten“ Energiegewinnung, diese Methoden einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen. Diese Art der Energiegewinnung unterscheidet sich vor allem dadurch, dass die Wahl des Standortes, die Konstruktion und Architektur der Anlage weniger vom Menschen abhängig ist, als vielmehr von den von der Natur bestimmten Bedingungen. Weitere Aufgaben solcher Wasserkraftanlagen können neben der Erzeugung elektrischen Stromes, auch die Bereitstellung von Nutz-, Brauch- und Kühlwasser sein, oder ein Beitrag zur Verbesserung der Schifffahrt beitragen. Diese Attribute zeigen auf, dass der Betrieb solcher Anlagen nicht nur umweltbelastende, sondern auch umweltschonende Aspekte haben kann. Es ist sogar möglich, dass die positiven Aspekte die negativen ausgleichen oder auch überwiegen können. Der Betrieb einer solchen Wasserkraftanlage kann also Auswirkungen auf folgende Bereiche des Ökosystems nach sich ziehen:

- Atmosphäre
- obere Bodenschichten (Siedlungen, Landwirtschaft, etc..)
- Hydrosphäre (Gewässer ober- und unterirdisch / Veränderung der Gerinnepprofile, Abflussmengen, Wasserspiegel, Wassertemperatur, Sauerstoffgehalt etc.)
- biologisches System
- Erdkruste
- Landschaft

Der Eingriff in der Hydrosphäre bezieht sich vor allem auf die chemischen und physikalischen Faktoren. Darunter versteht man unter Anderem die Fließgeschwindigkeiten, Wassertiefen,

den Sauerstoffgehalt und die Wassertemperatur. Durch den Eingriff und die Veränderung dieser Faktoren wird jedoch indirekt der Lebensraum der im Gewässer lebenden und davon abhängigen Tiere und Pflanzen beeinträchtigt.

Wasserkraftanlagen beeinflussen nicht nur den Lebensraum der Flora und Fauna, sie haben auch Einflüsse im humanen Bereich.

- Sozialer Bereich
Arbeitsplätze → Lebensqualität, Tourismus
- Psychologische Einflüsse
Lärmbelastung, Sicherheitsgefühl, Staubbelastung

Um eine aussagekräftige und realistische Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen, müssen die drei Phasen der Anlage (Bau, Betrieb, Entsorgung) umfasst werden.

1.1. Einflüsse auf die Atmosphäre

In der heutigen Zeit der globalen Erderwärmung ist der wohl wichtigste umweltrelevante Aspekt von Wasserkraft die Vermeidung und Reduzierung des Ausstoßes von atmosphärensichädlichen Emissionen (CO₂, Methan...). Obwohl beim Bau selbstverständlich deutlich mehr Emissionen entstehen als beim reinen Betrieb, haben Wasserkraftwerke weniger CO₂ Emissionen als kalorische Kraftwerke. Der erhöhte Schadstoff-Ausstoß beim Bau ist folgendermaßen zu erklären:

- Betrieb von Baumaschinen
- Erzeugung / Transport des Baumaterials
- Freisetzung von Emissionen beim Überfluten von Biomassespeichern

Laufkraftwerke die Schifffahrt erleichtern, tragen nochmals zur Schonung der Atmosphäre bei, indem sie den Verkehr auf die weniger Emissionen produzierende Binnenschifffahrt verlagern. In weiterer Folge sinkt der Treibstoffverbrauch beim Befahren von gestauten Flusstrecken und in Folge dessen auch der Schadstoff-Ausstoß. Im Vergleich erzeugen kalorische Kraftwerke beim Betrieb viel mehr Emissionen durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern, sowie beim Transport und der Erzeugung bzw. Förderung dieser Energieträger.

Kraftwerksart	gCO ₂ -Äquivalent/kWh	Verhältnis zur Wasserkraft
Wasserkraft(in kaltem Klima)	15	1
Infolge des Baus	1-11	
Infolge des Speichereinstaus	12	
Kernenergie	8-59	0,5-4
Windkraft (Ohne Wartung)	11-75	1-5
Gas	460-1234	31-82
Öl	686-949	46-63
Kohle	860-1290	57-86

(J. Giesecke, E.Mosonyi – Wasserkraftanlagen – Tabelle 19.1)

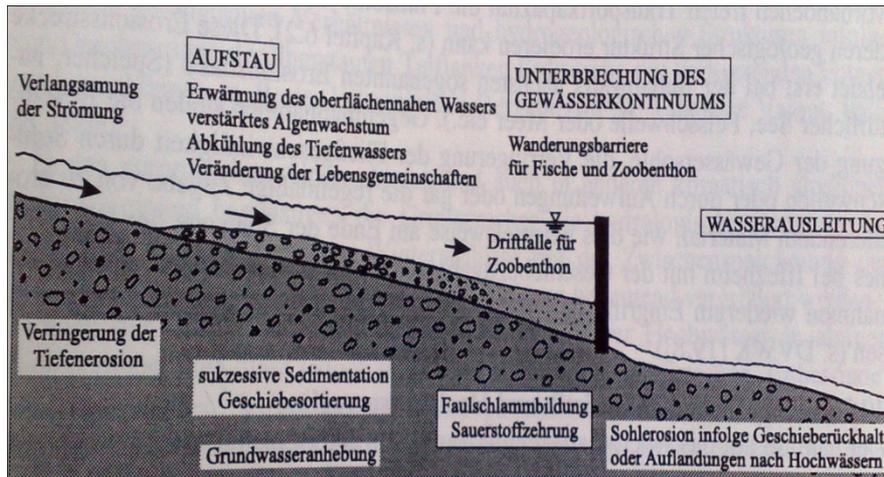
1.2. Einflüsse auf die Gewässer

Durch den Betrieb von Laufkraftwerken werden folgende hydrologischen Eigenschaften der Gewässer beeinträchtigt:

- Durchfluss
- Feststofftransport/ Geschiebe
- Bildung/Bewegung des Eises

Es können besonders die Flussbettmorphologie und speziell bei größeren Stauhöhen das Flusstal beeinträchtigt werden.

1.3. Beeinflussung der Gewässercharakteristik



Die technisch notwendigen Aufstauungen und Ausleitungen verändern den Abfluss und die ursprüngliche Gewässercharakteristik. Bei Lauf- und Speicherkraftwerken ist

e Ökologische Auswirkungen von Stauanlagen

v (J. Giesecke, E. Mosonyi – Wasserkraftanlagen – Abb. 19.2)

chen Einfluss auf das Gewässer hat,

er unterhalb der Stauanlage liegt. Da

bei Speicherkraftwerken das Wasser ebenfalls ausgeleitet wird, treten hier beide Problemfälle auf. Das bedeutet also, dass Eingriffe in dem Fließquerschnitt durch Stauräume und Speicher maßgebliche Auswirkungen auf das Fließverhalten des Gewässers haben. Sie verändern Fließgeschwindigkeit, Wassertiefen und die im Gewässer enthaltenen Substrate. Somit ändert sich die Eignung des unmittelbaren Lebensraumes der verschiedenen Organismen im Ökosystem.

1.4. Sedimentation

Der Aufstau von Flüssen verringert nicht nur die Fließgeschwindigkeit, sondern auch den Feststofftransport (Geschiebe). Durch das verlangsamte Geschiebe entstehen Sedimentablagerungen, in Folge dessen verringert sich das Stauvolumen. Aus technischer Sicht ist die Vermeidung und Entfernung dieser Ablagerungen ein Problem.

Durch Spülungen weitergeführte Sedimente können flussabwärts ökologische Schäden verursachen, wenn sie in kurzen Abständen oder außerhalb der natürlichen Hochwasserperioden erfolgen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Sohlenerosion des Flusses unter der Stauung. Diese ist bedingt durch den feststoffarmen Abfluss, welcher die Fußsohle weiter erodieren lässt und somit den Fluss weiter eingräbt.

Erfolgreiche Methoden zur Vermeidung von Erosionserscheinungen sind unter Anderem: Aufforstung, Änderung der landwirtschaftlichen Nutzung, Hangsicherung, Wildbachverbauung, Verminderung der Fließgeschwindigkeit, Zugabe von Material. Jedoch

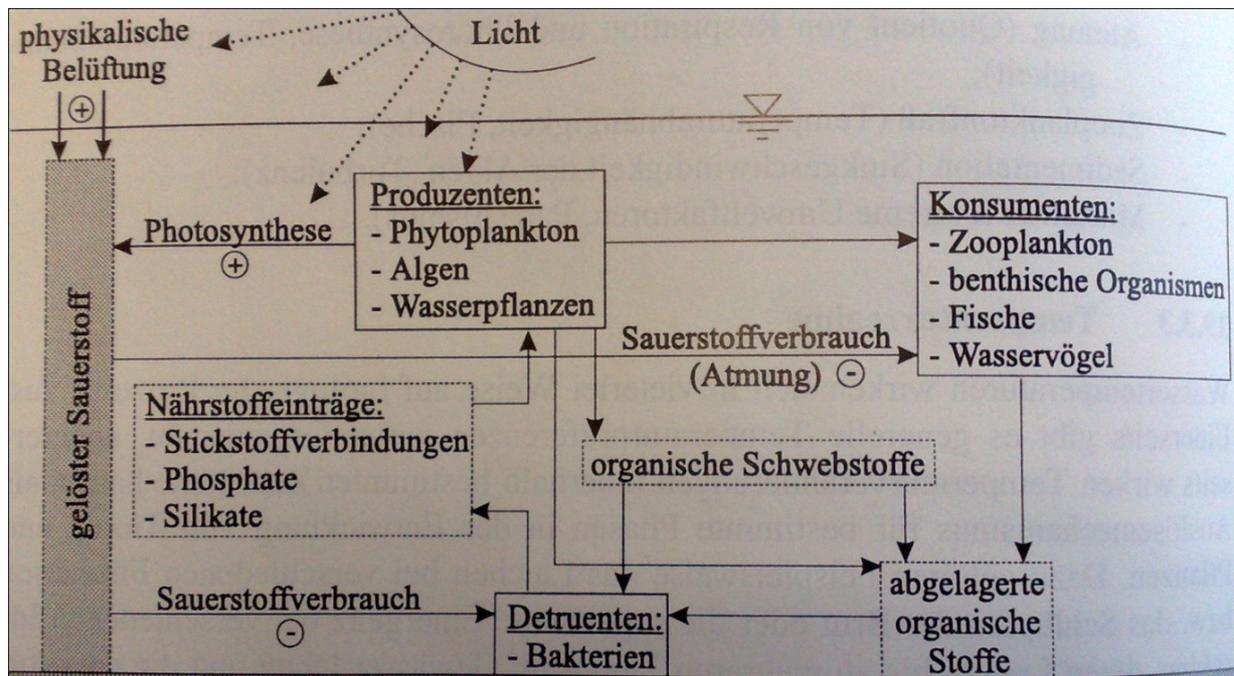
sind diese Gegenmaßnahmen wiederum erhebliche Eingriffe in das natürliche System des Gewässers und haben somit ebenfalls Auswirkungen, deren Folgen berücksichtigt werden müssen.

1.5. Eingriff in den Grundwasserspiegel

Durch die Wechselwirkung zwischen Flusswasserspiegel und Grundwasserspiegel, kann es zu einer Erhöhung des Grundwasserspiegels entlang des Staubereiches kommen, dies ist sehr ungünstig für eventuell vorhandene Siedlungen in der unmittelbaren Nähe. Abhilfe können Entwässerungssysteme, und der Einbau von Deckwerken und oder Dichtungen schaffen. Allerdings ist ein Absinken des Grundwasserspiegels durch „Eingraben“ des Flusses unterhalb der Staustufe möglich siehe 1.4.

1.6. Sauerstoffgehalt

Der minimale Sauerstoffgehalt liegt bei ca.3 mg/l, kann jedoch je nach Fischart variieren. Der Sauerstoffhaushalt wird beeinflusst durch die langsame Fließgeschwindigkeit im



(J. Giesecke, E.Mosonyi – Wasserkraftanlagen – Abb. 19.6)

Staubereich, Vergrößerung der Wassertiefe, Verminderung des Abflusses etc. Bei ungestauten Flüssen wird eine höhere Sauerstoffkonzentration durch Turbulenzen und den damit verbundenen Grenzflächenaustausch zwischen Luft und Wasser erreicht. Es kann je nach Wassertiefe und Turbulenzen zu einer Durchmischung oder zur Schichtenbildung

kommen. Die Konzentration des Sauerstoffes hängt zeitlich direkt von der Fließgeschwindigkeit, Volumen und Tiefe des Stauraumes ab. Bei tiefen Stauhaltungen mit niedriger Fließgeschwindigkeit kommt es verstärkt zu Schichtenbildung. Es kommt zu einer erhöhten Sauerstoffproduktion durch Phytoplankton in der Nähe der Wasseroberfläche, bedingt durch die Temperaturerhöhung aufgrund der Sonneneinstrahlung. Dieser Effekt wird durch den nächtlichen Verbrauch wieder ausgeglichen. Im tieferen Bereich kommt es zu einem Sauerstoffdefizit, da unter anderem die zerfallenden Algen Sauerstoff verbrauchen. Möglichkeiten zur Anreicherung des Sauerstoffgehaltes im gestauten Gewässer:

- Vergrößerung der Wasseroberfläche und damit des Grenzflächenaustausches
- Sauerstoffanreicherung durch Turbinen, Wehrüberfälle
- Biologische Sauerstoffproduktion durch Algen und Andere

1.7. Landwirtschaftlicher Eingriff

Durch Überschwemmungen von landwirtschaftlichen Flächen sind Ertragsrückgänge zu verzeichnen. Um diesen Rückgang zu kompensieren werden von den Kraftwerksbetreibern Entschädigungszahlungen getätigt oder die benötigte Fläche den Landwirten abgekauft. Positive Effekte könnten Ertragssteigerungen der landwirtschaftlichen Betriebe durch Nutzung des Wassers aus dem Stauraum für die Bewässerung ihrer Felder sein. Abhängig von der Zusammensetzung des Wassers, kann es zu einer unerwünschten Anreicherung von Mineralien kommen. Das Ergebnis wäre eine Übersalzung des Nährbodens und somit wiederum ein Ertragsrückgang.

(Wolfgang Blaas, Anton Hlava, Indirekte Auswirkungen von Wasserkraftwerken. Eine Methode zur ökologischen Bewertung, T.U.Wien)

2. Ybbs-Persenbeug Baugeschichte und Auswirkungen auf Mensch, Natur und Infrastruktur

Der Teil der Facharbeit beschäftigt sich mit den durch den Bau bedingten Auswirkungen auf die unmittelbare Umgebung der Laufkraftwerke. Zusätzlich zu dieser Thematik ist es von Nöten sich im Klaren zu sein, dass die sogenannten Bestimmungen zum Schutz der Umwelt bei Bauprojekten, wie in allen Krisenzeiten, außer Acht gelassen wurden. Daher ist bei der Recherche wichtig, dass das umweltbewusste Denken zu der damaligen Zeit ein anderes war als heutzutage, somit die Literatur mit einem anderen Verständnis für das Ökologische geschrieben wurde und die Literatur, die zu der Zeit über das Projekt verfasst wurde, heute mit anderen Augen gesehen werden muss.

Ybbs-Persenbeug ist das erste in Österreich gebaute, entlang der Donau befindliche, Kraftwerk. Somit wird klar, dass das Kraftwerk, welches in den 1940er Jahren geplant und in dem Zeitrahmen von 1954-1959 errichtet wurde, eher als ein Wiederaufbau-Projekt für Österreich gefeiert wurde und weniger als ein technisch innovatives Projekt gehandhabt worden ist. Denn in Krisenzeiten oder besser gesagt in Zeiten, in denen man bemüht ist, den Wiederaufbau eines Staates nach vorne zu bringen, ist eines der letzten Themen, worüber man Überlegungen anstellt, die Umwelt. Nichts desto trotz wurde mittels damaliger Literatur und dem heutigen ökologischen Denken versucht die positiven wie auch negativen Aspekte, die bei dem Bau eines solchen Projektes auftreten, zu betrachten und eine Abhandlung zu verfassen. Der zusammengefasste Bauvorgang ist der tatsächliche Bauvorgang des Kraftwerkes Ybbs-Persenbeug und nicht eine schematische, allgemeine Erklärung von einem Bau eines Flusskraftwerks. Die erläuterten Auswirkungen auf die Umwelt sind jedoch nur zu einem gewissen Teil aus der Literatur. Da, wie oben

angesprochen, die Umweltauswirkungen zu dieser Zeit nicht detailliert oder gar nicht erfasst wurden, wurde bei der Verfassung dieser Arbeit, auf heute bekannten Tatsachen zurückgegriffen. Somit wurden die damals rar verfassten, auf dieses Kraftwerk bezogenen, Auswirkungen betrachtet, so wie allgemeine Auswirkungen von Bautätigkeiten bei einem Laufkraftwerk, die zur heutigen Zeit Stand der Dinge sind.

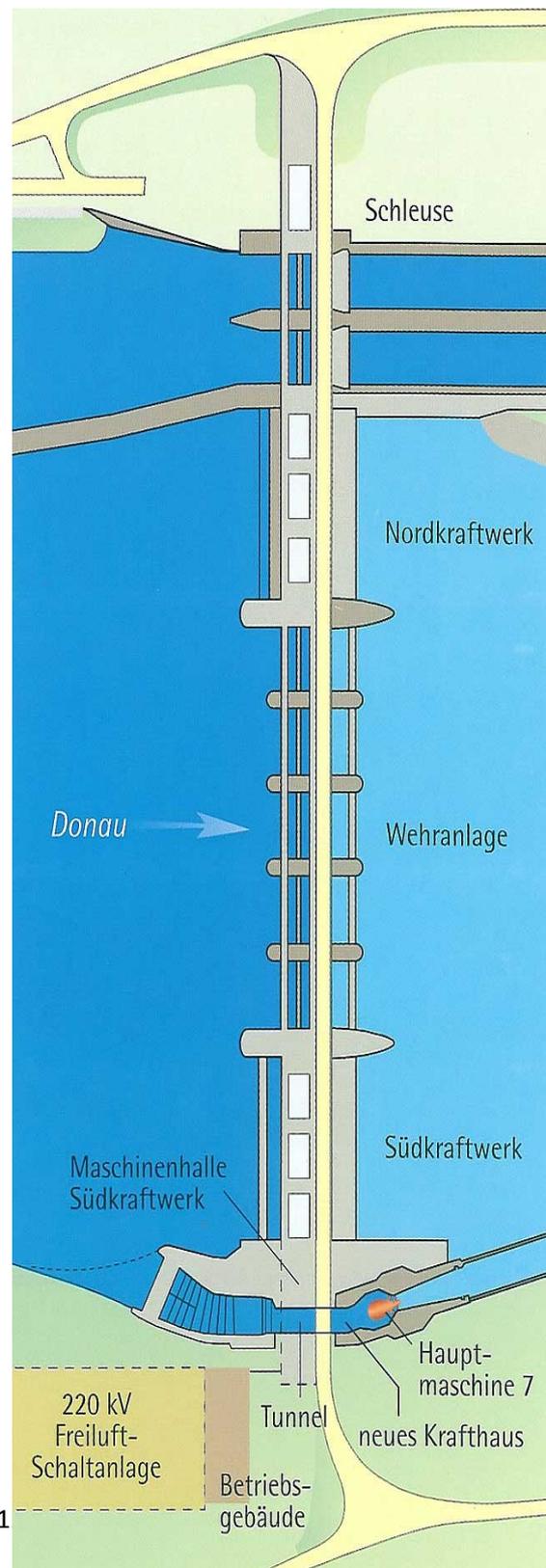
2.1. Bauvorgang:

Bei einem so enormen Bauvorhaben wie dem Kraftwerk Ybbs-Persenbeug sollte immer beachtet werden, dass die Donau nie auf die volle Breite mit dem Bauvorhaben in Kontakt kam. Das ist einerseits zurückzuführen auf die Schifffahrt, jedoch auch auf eventuelles Hochwasser. Das heißt, dass stets ausreichend Freiraum für die Schiffe gewährleistet sein war, damit die Schifffahrt nicht beeinträchtigt wird. Andererseits muss während des ganzen Bauvorhabens die Möglichkeit von Hochwasser immer berücksichtigt werden. Daher wurde der Bau in drei größere Abschnitte gegliedert.

2.2. Erläuterung der Kraftwerksteile für das spätere Verständnis:

2.2.1. Maschinenhaus:

Das Maschinenhaus, früher auch Krafthaus genannt, ist ein Gebäude, in dem sich die generatoren, Turbinen etc. befinden. Diese



S. 1

MH, so die offizielle Abkürzung, dienen zum Schutz vor Witterungen. Krafthäuser dienen jedoch auch zur Erleichterung der Arbeiten an den schweren Maschinen, da an den Decken befindliche Kräne dabei helfen. Zu Beginn des Baues des Kraftwerkes waren jediglich nur zwei Maschinenhäuser geplant, jeweils eines am Nord-und Südkraftwerk. Sechs der darin befindlichen Maschinensätze erzeugen elektrischen Strom, der für das öffentliche Stromnetz gedacht ist. Zwei kleinere Turbinen erzeugen Strom für den Eigenbedarf. Der in den 1990er Jahren eingebaute siebte Maschinensatz erhielt ein neues Maschinenhaus in der Nähe des Südufers. Dieser komplettierte nun das Bild, sowie die Effizienz des Kraftwerkes Ybbs-Persenbeug.

(Maschinenhaus , <http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/795466> , März 5)

2.2.2. Stauanlage:

„Die 460 Meter lange Staumauer staut die Donau bei Stromkilometer 2.060,42 auf eine Länge von rund 34 Kilometer bis zu einer Höhe von 10,9 Meter auf“.(„Kraftwerk Ybbs-Persenbeug“ . Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. 3. April 2010, 20:04.

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Kraftwerk_Ybbs-Persenbeug&oldid=72718406 (3. Mai 2010, 18:30)) Die beiden Schiffsschleusen befinden sich am linken, nördlichen Ufer. Diese haben eine Länge von 230 Meter und eine nutzbare Breite von 24 Meter. Das Wehr, das sich in der Mitte der Staumauer befindet, besteht aus fünf Wehrfeldern, jedes einzelne ist 30 Meter breit.

(Helmut Tame., Strom aus der Donau. Kraftwerk Abbs-Persenbeug, Auflage 1, Wien, Mai 2004, 2f.)

2.2.3. Wehr:

Zu einer Stauanlage, die einen Flussbereich abschließt gehört ebenfalls ein Wehr. Wehre können überströmt oder durchströmt werden. Beides gleichzeitig kann auch der Fall sein. Das Wasser vor dem Wehr wird als Oberwasser bezeichnet, das danach als Unterwasser klassifiziert.

Die Wehranlage dient, im Fall von Ybbs-Persenbeug dazu:

- Um Schifffahrt beim Oberwasser inklusive der Schleuse zu ermöglichen, was die Umfahrung des Wehres ermöglicht.
- Zur Energiegewinnung, das Wasserkraftwerk liegt direkt an der Staustufe. Das ist für Flusskraftwerke, Laufwasserkraftwerke üblich.
- Zur Beeinflussung der Gewässerdynamik und Stabilisierung der Sohle des Fließgewässers.
- Zur Stabilisierung des Grundwasserstandes und Erhaltung der Wassertiefe.

Dies sind Beispiele, die nicht direkt für das Kraftwerk Ybbs-Persenbeug erforscht wurden. Durch Recherche scheinen die erwähnten Zwecke eines Wehres jedoch in den meisten Fällen, für alle Flusskraftwerke ident zu sein.

(Wehr ,[http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Wehr_\(Wasserbau\).html](http://www.uni-protokolle.de/Lexikon/Wehr_(Wasserbau).html), März 5)

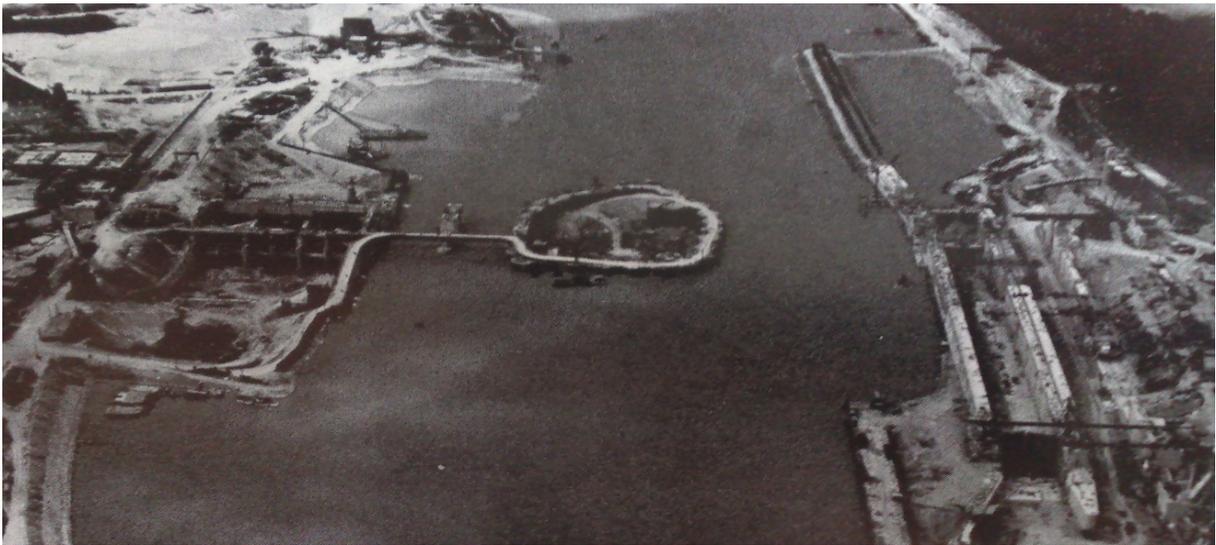
3. Der in vier Abschnitten gegliederte Bauablauf:

3.1. Bauabschnitt 1:

Der erste Schritt in diesem Projekt beinhaltet, die Errichtung der Schleusenmauern am linken Ufer. Die dafür notwendige Baugrube sowie deren Erweiterungen, im Laufe des Projektes, wurden vorher sowie während des Bauvorhabens errichtet, beziehungsweise durchgeführt.

Am rechten Ufer wurden zuerst, das Südkraftwerk sowie der Trennpfeiler gebaut. Die Baugrube wurde dann erweitert, dass daraufhin die Wehranlage begonnen werden konnte. Es wurden in der ersten Bauphase die ersten zwei Wehrpfeiler errichtet. Nach der Fertigstellung der Wehrpfeiler wurde das Südkraftwerk mit diesem Teil der Wehranlage verbunden, bevor die Baugrubenumschließung abgebaut und somit dieser Teil der Anlage abgeschlossen wurde.

3.2. Bauabschnitt 2:



(Anton Grzywiński., Das Donauwerk Ybbs-Persenbeug. Die Entwicklung des Projektes, Bauabschnitt 2, 18f.)

In dieser Bauphase wurde parallel zueinander am linken Ufer, rechten Ufer und im mittleren Teil der Donau gearbeitet. Es wurden am linken Ufer die Bau- und Montagearbeiten an der Südschleuse und danach an der Nordschleuse vorgenommen. Am rechten Ufer wurden die Arbeiten am Südkraftwerk fortgesetzt. Die in der Mitte befindliche Inselbaugrube wurde erbaut um die Wehranlage fertigzustellen, das heißt die Wehrpfeiler drei und vier und die Wehrfelder wurden errichtet. Die oben angesprochenen Kriterien, die beachtet werden sollten für den Bau, wurden bei diesem Projekt in Betracht gezogen, zu sehen ist dies zum Beispiel an dem 100 Meter großen Freiraum zwischen der Schleusensüdmauer und der Inselbaugrube. Diese nutzten die Schiffe, somit wurde die Schifffahrt nicht beeinträchtigt.

3.3. Bauabschnitt 3:

Vor dem Beginn der dritten Phase wurde die Inselbaugrube geflutet und die Schifffahrt durch die schon fertige Südschleuse umgelenkt. In dieser Bauphase errichtete man eine neue Baugrube. In erster Linie galt in dieser Bauperiode die Errichtung des Nordkraftwerks als primäres Ziel. Man konzentrierte sich jedoch zuerst auf den nördlichen Trennpfeiler und das fünfte Wehrfeld um möglichst bald auch dieses zu durchfluten. Im August 1957 waren die Montagearbeiten im Südkraftwerk soweit fortgeschritten, dass die ersten Turbinen bereits im September 1957 zur Stromerzeugung verwendet werden konnten.



(Anton Grzywiński., Das Donauwerk Ybbs-Persenbeug. Die Entwicklung des Projektes, Bauabschnitt 3, 18f.)

Nun wurde am Nordkraftwerk gebaut. Die Baugrubenwände des Nordkraftwerkes waren natürlich für den Flutzustand höher gebaut worden. Die Arbeiten am Nordkraftwerk gingen

relativ einwandfrei voran, sodass im Herbst 1958 die Baugrube, geflutet werden konnte und somit ebenfalls zur Energieerzeugung genutzt wurde.

(Anton Grzywiński., Das Donauwerk Ybbs-Persenbeug. Die Entwicklung des Projektes, Auflage 1, Wien, 1959, 26f.)

3.4. Bauabschnitt 4:

Es gibt auch eine vierte Bauphase, diese erfolgte in den 1990er Jahren. Die Erbauer bauten unter laufendem Betrieb der restlichen Anlage eine weitere Maschine und das dazugehörige Krafthaus ein. Seit deren Inbetriebnahme, 1996, entspricht die Effizienz der Wassernutzung den modernen Anforderungen.

(Helmut Tame., Strom aus der Donau. Kraftwerk Abbs-Persenbeug, Auflage 1, Wien, Mai 2004, 3-4.)

4. Auswirkungen:

Die durch den Bau bedingten, umweltbeeinträchtigenden Auswirkungen sind zeitlich begrenzt, bestehen also nur solange, gebaut wurde. Jeder Bau wird von den vorher angesprochenen, temporären Effekte begleitet. Diese Effekte können einerseits das ökologische Gleichgewicht sowohl als auch das humane in Mitleidenschaft ziehen oder auch positiv beeinträchtigen.

4.1. Positive Auswirkung:

- **Wirtschaftlicher Vorteil**

Als positiver Aspekt eines solchen Bauvorhabens kann der Zuwachs an Arbeitsstellen gesehen werden. Es ist allseits bekannt, dass solch enormen Projekte eine Menge an Arbeitsplätzen schaffen. Ferner wird die Kapazität der örtlichen Firmen in Anspruch genommen. Der Bauauftraggeber sucht Auftragnehmer die sich in der betroffenen Region

befinden, das heißt die Anrainer profitieren in erst Linie durch die Arbeitsstellen, die das Projekt mit sich bringt. Die bei genauerer Betrachtung ebenfalls von dem Geschehen Profitierenden sind Unternehmer, die durch den plötzlichen Anstieg an Menschen (Arbeitern) in der Region, zu solchen gehören auch die, die auf Grund des Arbeitsplatzes hingezogen sind, mehr Umsatz als normal machen.

(Wolfgang Blaas , Anton Hlava., Indirekte Auswirkungen von Wasserkrafterken. Eine Methode zur ökonomischen Bewertung, Band 5, Wien, Oktober 1990, 40-44)

- **Zähmung der Donau**

Als Strudengau wird der beengte Flussabschnitt der Donau von Ardagger Markt bis Ybbs an der Donau in Niederösterreich bezeichnet. Es heißt deshalb Strudengau, da dieser Bereich des Flusses viele gefährliche Strudel und Untiefen hatte, sprich für die Schifffahrt gefährliche Stellen hatte. Zu dieser Zeit war dieser Abschnitt, mit unter den gefährlichsten, Donauabschnitte. Ein gefährlicher Bereich war der in der Nähe von St. Nikola. Dieser trug aufgrund der vielen Ertrunkenen an dieser Stelle den Namen „Friedhof-Lacke“. Mit unterschiedlichen Maßnahmen wurde der Fluss gezähmt. Eine dieser Maßnahmen war unter anderem die Errichtung des Kraftwerkes Ybbs-Persenbeug.

(Strudengau, <http://de.wikipedia.org/wiki/Strudengau>, 2010 März 10)

4.2. Negative Auswirkung:

- **Der große Baugrund**

Eine der größten Begleiterscheinungen von Bauvorhaben in dieser Größenordnung, bringt einen für die Anrainer enormen Nachteil mit sich, und zwar den stets viel größeren Baugrund. Die Tatsache, dass die eigentliche Baustelle immer viel größer ist als das letztendliche Produkt, ist bei jedem Bau gegeben. Diese enorme Platzbelegung ist jedoch eher ein kosmetischer Eingriff in die unmittelbare Umgebung aber wie oben angesprochen ist dies ebenfalls nur ein temporärer Effekt. Es mag zwar für die Anrainer ein störender Anblick gewesen sein, vermag ebenfalls in der heutigen Zeit unter Umständen ein Grund sein weshalb sich die Bewohner gegen so ein Projekt entscheiden würden, zu der damaligen Zeit

war jedoch die Ästhetik als nachrangig betrachtet worden, da in erster Linie der Wiederaufbau vorrangig war. Nach der Fertigstellung des Kraftwerkes werden die Bauflächen wieder rekultiviert.

- **Lärmbelästigung**

Lärm während den Bauarbeiten gehört ebenfalls zu den beeinträchtigenden Effekten, die den humanen Alltag womöglich erschweren. Der erhöhte Lärmpegel muss primär nicht nur die Bewohner der näheren Umgebung stören. Der verstärkten Verkehrstätigkeiten, Hin- bzw. Wegtransport von Maschinen, Baumaterialien und Aushubmaterial etc. kann den Kreis der Betroffenen größer sein als der, der von dem unmittelbar durch den Bau Betroffenen, falls eben an den starkbefahrenen Straßen Einwohner leben. Der Wegtransport von abgetragenem Kies am rechten Ufer des Kraftwerkes Ybbs-Persenbeug erwies sich als unvorteilhaft. Da dieser in seiner Zusammensetzung für die Gewinnung von Betonzuschlagstoffen geeignet war, errichtete man rechtsufrig eine Kiesaufbereitungsanlage.

- **Hohe Staubentwicklung**

Wie auf jedem Bau ist der durch die Arbeiten bedingte Staub ein Dorn im Auge für Arbeiter wie auch für Einwohner der Gegend. Der primäre Nachteil von Staub in der umgebenden Luft ist einerseits für die Arbeiter, dass dadurch die Sicherheitsbestimmungen hinaufgesetzt werden müssen (z.B.: Sicherheitsmasken, Schutzbrillen etc.). Für die Leute in der bewohnten Umgebung ist es ebenfalls eine Beeinträchtigung des Lebensstandards.

- **Erhöhte Schadstoffemissionen**

Schadstoffemissionen bedingt durch etwaige Baumaschinen und Verkehrsmittel sind wohl bei Betrachtung der heutigen Umweltbestimmungen ein viel wichtigeres Thema. Hier kann

man die Schadstoffemissionen von mehreren Seiten betrachten einerseits die durch die Maschinerie entstehenden, andererseits die durch den stark zunehmenden Verkehr.

Der Verkehr in einer Ortschaft ist im Rahmen der Bautätigkeiten um ein Vielfaches gestiegen. Nun die Schlussfolgerung, dass die CO₂-Emissionen zu der Zeit und in der Umgebung einen Spitzenwert erreicht hatten, was somit eine Verstärkung der Umweltverschmutzung auf sich zog und eine Beeinträchtigung des Lebensstandards.

(Herbert Gstöhl, Umweltauswirkungen durch Wasserkraftwerke in Österreich., Innsbruck, Jänner 1984, 93f.)

Bauchronik:

(Anton Grzywiński., Das Donauwerk Ybbs-Persenbeug. Die Entwicklung des Projektes, Auflage 1, Wien, 1959, 49.)

- 23.9.1954: Freigabe des Entwurfs zum Baubeginn anlässlich des Abschlusses der wasserrechtlichen Verhandlungen
- 27.9.1954: Vergabe der Hauptarbeiten an die Arbeitsgemeinschaften
Donaukraftwerk Ybbs, bestehen aus den Firmen:
Ed.Ast & Co., Ingenieure
Ingenieure Mayreder, Kraus & Co.
Allgemeine Baugesellschaft A. Porr
Baugesellschaft H. Rella & Co
STUAG Straßen- und Tiefbau AG.
UNION-Baugesellschaft
„UNIVERSALE“ Hoch- und Tiefbau AG.
- Nov.1954: Auspumpen der Schleusenbaugrube und der Südkraftwerksbaugrube
- Jänn. 1955: Aushubbeginn Südkraftwerk, erster Beton an der Ländemauer im Oberhafen, Rohbaugleiche der Wohnhausanlage
- Mai 1955 Inbetriebnahme der beiden Betonfabriken (Vögelemischtürme) am linken und rechten Ufer
- 10.7.1955 Flutung beider Baugruben infolge Hochwasser
- 25.7.1955 Schleusenbaugrube wieder ausgepumpt
- 27.7.1955 Beginn der Betonarbeiten am Betriebsgebäude
- 31.7.1955 Kraftwerksbaugrube wieder ausgepumpt
- Okt. 1955 Beginn Kreiszellenbau für Inselbaugrube
- Feb. 1956 Frostperiode, Eistreiben auf der Donau
- März 1956 Flutung (teilweise) beider Baugruben infolge Hochwasser 1956
- April 1956 Saugrohrschalung Turbine 1 und 2 fertig
- 12.5.1956 Schließen der Baugruppe
- Juni 1956 Erster Beton Inselbaugrube
- Sept. 1956 Montagebeginn Oberhaupt Südschleuse
- Okt. 1956 Fertigstellung Inselbaugrube Wehrfeld 3 und 4
- 1.11.1956 Flutung der Südschleuse

1.12.1956	Eröffnung der Südschleuse für den Schiffsverkehr
Jänn. 1957	Setzen der oberströmigen Kreiszellen für die Baugrube 3 (Nordkraftwerk)
30.1.1957	Lauftrad Turbine 1 einheben
13.2.1957	Beginn Wehrschützenmontage
7.3.1957	Baugrube 3 geschlossen
19.3.1957	Baugrube 3 ausgepumpt
17.5.1957	Einbau Generator 1
30.7.1957	Eröffnung der Südschleuse für den Schiffsverkehr
Aug. 1957	Betonierungsarbeiten in der Baugrube 3

5. Resümee

Es ist uns gelungen die im Exposé gesetzten Ziele teilweise zu erfüllen. Es wurden Auswirkungen sowohl während der Bau- als auch während der Betriebsphase beleuchtet. Erkenntnisse wurden dahingehend gewonnen, dass die Umweltauswirkungen viel weitgehender sind, als von der allgemeinen Bevölkerung vielleicht angenommen. Ein solcher Bau beeinträchtigt sowohl Ökologie als auch Ökonomie, dabei sind Auswirkungen auf letzteres nicht zuletzt auf die Energieerzeugung sondern auch auf Tourismus und andere Aspekte zurückzuführen. Somit ist die vermeintlich „saubere“ Energiegewinnung, obwohl sie im Vergleich zur Energiegewinnung mit Hilfe fossiler Energieträger wahrscheinlich um einiges sauberer ist, aus einem neuen Blickwinkel zu betrachten. Außerdem haben wir erkannt, dass Umweltauswirkungen solcher Kraftwerke eher allgemein gehalten sind. Um diesem Thema einen umwelthistorischen Bezug zu geben, wären Langzeitstudien notwendig, die sich auf ein bestimmtes Kraftwerk oder auf einen Kraftwerkstyp über längere Zeiträume bezieht. Dies ist insofern wichtig, als das man die technologischen Neuerungen und den wandelnden Bezug des Menschen zu Natur berücksichtigt.

6. Quellen:

Friedrich Achleitner, Zur Architektur von Kraftwerken. In: Lichtjahre. 100 Jahre Strom in Österreich (Wien 1986) 213-235.

Elmar Bertsch, Dokumentation zur Recherche Wasserkraftausbau (Wien 1993).

Wolfgang Blaas, Anton Hlava, Indirekte Auswirkungen von Wasserkraftwerken. Eine Methode zur ökologischen Bewertung. In: Schriftenreihe der Forschungsinitiative des Verbundkonzerns 5 (1990) 38-70.

Herbert Gstöhl, Umweltbelastungen durch Wasserkraftwerke in Österreich (Innsbruck 1984).

Alexander Kierdorf, Kraftwerke in historischen Photographien (Köln 1997).

Ulrich Mattner, Wasser, Wehre und Turbine. Alte Speicher- und Laufkraftwerke (Düsseldorf 1990).

Harald Payer, Energische Alternativen (Wien 1988).

Sibylle Schlaich, Jörg Schlaich, Erneuerbare Energien nutzen (Düsseldorf 1991).

Energie in Österreich, Hg. Ökologie-Institut (Wien o.J.)

(J. Giesecke E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen. 2.Auflage, ^{Berlin}1998, [591-608])

Helmut Tamerl-Strom aus der Donau. Kraftwerk Abbs-Persenbeug-Kraftwerks Lageplan)

(Anton Grzywienski., Das Donauwerk Ybbs-Persenbeug. Die Entwicklung des Projektes, Auflage 1, Wien, 1959, 26f.)

(Herbert Gstöhl, Umweltauswirkungen durch Wasserkraftwerke in Österreich., Innsbruck, Jänner 1984, 93f.)

Internet:

http://de.wikipedia.org/wiki/Kraftwerk_Ybbs-Persenbeug

[http://de.wikipedia.org/wiki/Wehr_\(Wasserbau\)](http://de.wikipedia.org/wiki/Wehr_(Wasserbau))

<http://www.verbund.at>

<http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/795466>

<http://www.verbund.at/cps/rde/xchg/SID-D37B73D5->

[7CD14437/internet/hs.xsl/153_10138.htm](http://www.verbund.at/cps/rde/xchg/SID-D37B73D5-7CD14437/internet/hs.xsl/153_10138.htm)

<http://www.tiscover.com/at/guide/54533at,de,SCH1/objectId,IND871262at,curr,DEM,parentId,RGN129849at,season,at1,selBlk,ADDPGBLK,selElem,BKE1QLPat/intern.html>