

# Wasserkraftwerke



Probe VA 2019

Timo Burri & Nicola Studer

PM 2016a

BBZ-Biel

P. Kunz

22.03.2019

## 1 Inhaltsverzeichnis

<b>2</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>3</b>
2.1	<i>Zielvereinbarung Probe-VA (Klimawerkstatt)</i> .....	3
<b>3</b>	<b>2. Hauptteil</b> .....	<b>5</b>
3.1	<i>2.1 Speicherkraftwerke und wie sie funktionieren</i> .....	5
3.2	<i>Wie Funktioniert ein Wasserkraftwerk?</i> .....	6
3.3	<i>Speicherkraftwerk:</i> .....	6
3.4	<i>Laufwasserkraftwerk</i> .....	6
<b>4</b>	<b>Unsere Theorie</b> .....	<b>7</b>
4.1	<i>Widerlegung Unserer Theorie/Interviews</i> .....	7
<b>5</b>	<b>Pläne für die Zukunft</b> .....	<b>9</b>
5.1	<i>Unsere Vorstellungen</i> .....	9
5.2	<i>Vorschläge der Profis</i> .....	10
<b>6</b>	<b>Unser Schlusswort</b> .....	<b>12</b>
6.1	<i>Schlusswort Timo Burri</i> .....	12
6.2	<i>Schlusswort Nicola Studer</i> .....	12
<b>7</b>	<b>Planung</b> .....	<b>13</b>
<b>8</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>14</b>
8.1	<i>Textverzeichnis</i> .....	14
8.2	<i>Bildverzeichnis</i> .....	14

## 2 Einleitung

### 2.1 Zielvereinbarung Probe-VA (Klimawerkstatt)

Namen: Nicola Studer, Timo Burri	Klasse: PM2016a
	Thema: Stauseen

DD Welche Projektform haben wir gewählt? Warum haben wir dieses Thema gewählt (Beweggründe und Hauptziel)
<p>Sensibilisierung</p> <p>Wir erfuhren, dass man mit der Erhöhung der Staumauern alle bis jetzt noch aktiven Kernkraftwerke in der Schweiz ausschalten könnte. Man müsste alle nur um ungefähr einen Meter erhöhen, um diesen Effekt zu erzielen.</p>

DD Was sind unsere Ziele? Welche Fragen wollen wir beantworten?	Wie gehen wir vor?	Wie stellen wir dar?
Theorie widerlegen und beweisen	Im Internet recherchieren (Theorie widerlegen)	Text und Bilder
Petition starten um viel Menschen zu erreichen, Politisch etwas und eine Möglichkeit für die Zukunft aufzuweisen	Webseite einrichten und über Sozialen Medien Werbung machen	Webseite und Soziale Medien
Auswertung der Petition	Zusammenfassung der gesammelten Informationen	Webseite

Die Einhaltung dieser Vereinbarung und die Erreichung der Ziele werden bewertet. Änderungen müssen mit der Lehrkraft neu vereinbart werden.

Es gibt eine Besprechung mit der Lehrperson während der Arbeit. Diese wird ca. 14 Tage nach Beginn spontan erfolgen.

---

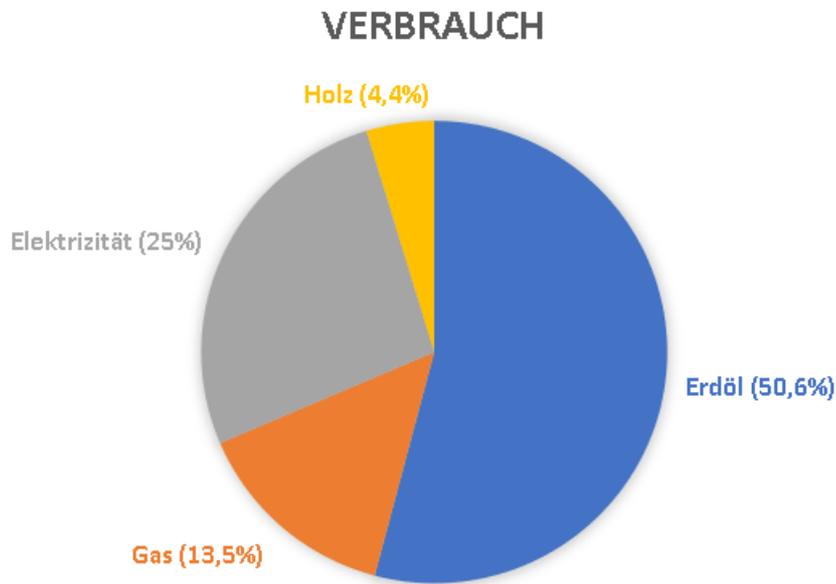
Ort/Datum      Unterschrift Lehrkraft

---

Unterschrift Lernend

Nicola Studer/Timo Burri

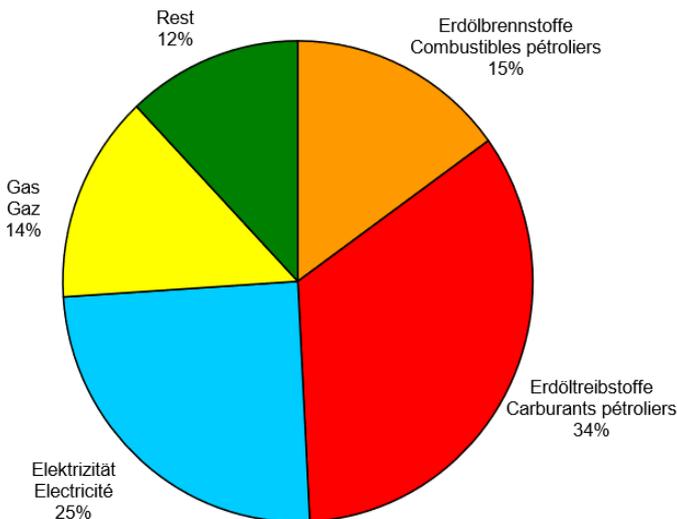
Unser Thema beinhaltet die Erhöhung jeder Staumauer der Schweiz, um einen Meter. Wir wollen mit diesem Projekt den Menschen der Schweiz und in Europa eine mögliche Option für die Zukunft zeigen.



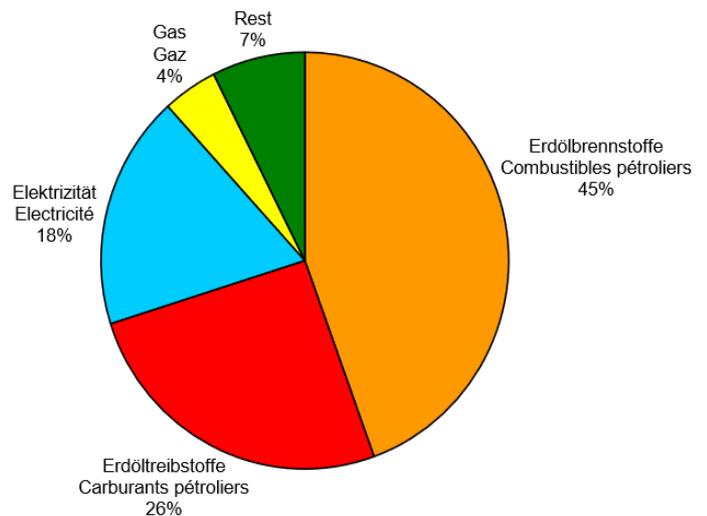
Zuerst schauen wir uns den Stromverbrauch in der Schweiz, pro Kopf, an. Um unsere These zu bestätigen haben wir uns verschiedene Informationsquellen zunutze gemacht, um alle Zahlen zu vergleichen.



**Endenergieverbrauch 2017**  
 Consommation finale d'énergie 2017  
 (Total: 849'790 TJ)



**Endenergieverbrauch 1980**  
 Consommation finale d'énergie 1980  
 (Total: 698'290 TJ)



## 3 2. Hauptteil

### 3.1 2.1 Speicherkraftwerke und wie sie funktionieren

Um unsere Theorie besser zu verstehen machen wir eine kurze Einführung ins Thema Speicherkraftwerke. Speicherkraftwerke haben wie der Name schon sagt einen Speicher meist in Form von Seen oder Teichen. Um diese Energie zu verwalten werden Staumauern/-dämme angelegt diese kontrollieren den Wasser Pegel und den Energie Fluss. Man unterscheidet die Kraftwerke in Tagesspeicher, Wochenspeicher und langzeitigen Jahresspeicher. Ein Vorteil dieser Kraftwerke ist das sie dem Bedarf des Stromnetzes angepasst werden können oder sogar abgeschaltet werden falls der Bedarf gedeckt sein sollte. Diese Kraftwerke haben aber noch einen grossen Vorteil sie sind eine Erneuerbare Energie, einziges Problem dabei ist das sie sich nicht gut ins Landschaftsbild einfügen da sie nun Mal viel Platz brauchen. In der Schweiz zählen nur Kraftwerke mit einem Jahresspeicher, mit mindestens ein Viertel der Winterproduktion zu den Speicherkraftwerken. Weitere Kraftwerke wären da z.B. das Pumpspeicherkraftwerk oder das Kavernenkraftwerk diese funktionieren aber prinzipiell gleich wie das Speicherkraftwerk.



(Bild 1: Speicherkraftwerk)

Hier ist die Formel um die Leistung P eines Kraftwerkes zu berechnen:

$$P=Q \cdot h \cdot g \cdot \rho \cdot \eta$$

Q=Wasserdurchfluss( $m^3/s$ )

h=Fallhöhe(m)

g=Erdbeschleunigung( $9.81m/s^2$ )

$\rho$ =Dichte vom Wasser( $1kg/dm^3$ )

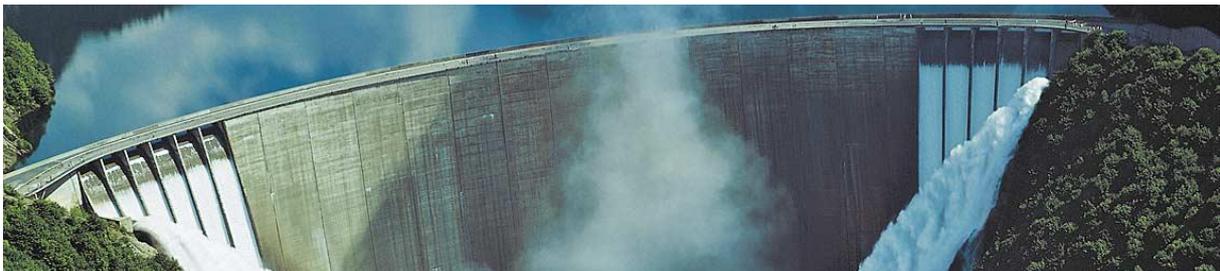
$\eta$ =Wirkungsgrad

### 3.2 Wie Funktioniert ein Wasserkraftwerk?

Bei allen Wasserkraftwerken wird durch eine Stauanlage Wasser im Stauroaum auf hohem potentielltem Niveau zurückgehalten. Die Bewegungsenergie des abfließenden Wassers wird auf eine Wasserturbine oder ein Wasserrad übertragen, welches wiederum direkt oder über ein Getriebe einen elektrischen Generator antreibt, der die mechanische Energie in elektrische Energie umwandelt. Zur Einspeisung in ein Mittel- oder Hochspannungsnetz ist vielen Wasserkraftwerken auch ein Umspannwerk angegliedert. Grundsätzlich wird zwischen Laufwasserkraftwerken und Speicherkraftwerken unterschieden.<sup>1</sup>

### 3.3 Speicherkraftwerk:

Speicherkraftwerke besitzen einen Energiespeicher in Form von Seen oder Teichen. Oft handelt es sich dabei um Stauseen, die mittels Staudämmen oder -mauern künstlich für die Energiegewinnung angelegt wurden. Die Leistung der Kraftwerke lässt sich sehr gut dem effektivem Bedarf im Stromnetz anpassen, wenn kein Bedarf besteht kann die Anlage auch vorübergehend stillgelegt werden. In der Schweiz zählen nur Kraftwerke mit einem Jahresspeicher, der mindestens ein Viertel der Winterproduktion decken kann. Pumpspeicherkraftwerke nutzen zu Schwachlastzeiten überschüssige Energie im Stromnetz um zusätzliches Wasser in das Speicherbecken zu pumpen. Bei Spitzenlast kann es wieder aus dem Speicher abgerufen werden und zur Stromerzeugung genutzt werden. Bei diesen Kraftwerken hat der obere Speicher im Vergleich zur hochgepumpten Wassermenge nur einen geringen natürlichen Zufluss.<sup>1</sup>



(Bild 2: Kraftwerk in Betrieb)

### 3.4 Laufwasserkraftwerk

Laufwasserkraftwerke können keinen oder nur sehr begrenzten Einfluss auf das Volumen an aufgestautem Wasser nehmen und dienen deshalb der Deckung der Grundlast in einem Stromnetz. Meist bestehen sie aus einer durch ein Wehr gebildeten Staustufe in einem fließenden Gewässer. Laufwasserkraftwerke benutzen den Stromfluss, der in die Turbine geht. Dadurch wird wie beim Speicherkraftwerk, die Mechanische Energie, in elektrische Energie umgewandelt.<sup>1</sup>

## 4 Unsere Theorie

Wir behaupten das man durch die Erhöhung der Staumauern in der Schweiz die Kapazitäten der Kraftwerke erhöhen könnte damit Atomkraftwerke abgeschaltet werden können. Somit könnte man Atomabfälle vermeiden. Wir haben beschlossen, dass wir an mehrere Kraftwerksbetreiber eine E-Mail mit verschiedenen fragen senden um somit unsere Frage zu beantworten. Unsere zweite Frage ist wie man die Kraftwerke für höhere Effizienz verbessern könnte. Wir haben entschlossen unsere Fragen an CWK, Kraftwerk Oberhasli AG, Kraftwerk Hinterrhein AG und den Schweizerischen Wasserwirtschaftsverband zu senden.

### 4.1 Widerlegung Unserer Theorie/Interviews

Nachdem wir die E-Mails verschickt haben erhielten wir auch ziemlich schnell mehrere antworten. Leider ging unsere erste Theorie mit der Erhöhung der Staumauern nicht auf wie man im unteren Interview heraus lesen kann. Wir waren uns einig das wir das Interview mit dem Wasserwirtschaftsverband in unsere Arbeit integrieren da wir aus diesem am meisten Informationen beziehen konnten.

*Frage 1: Was für ein Volumen (Liter) hat ein Durchschnittliches Wasserkraftwerk in der Schweiz?*

Wenn Sie das Volumen der Seen meinen: der unten erwähnte Speichersee der Grand Dixence umfasst ein Volumen von 50 Millionen m<sup>3</sup>, das sind 50 Milliarde Liter Wasser.<sup>2</sup>

*Frage 2: Wie viel kWh kann ein Speicherkraftwerk pro Tag produzieren?*

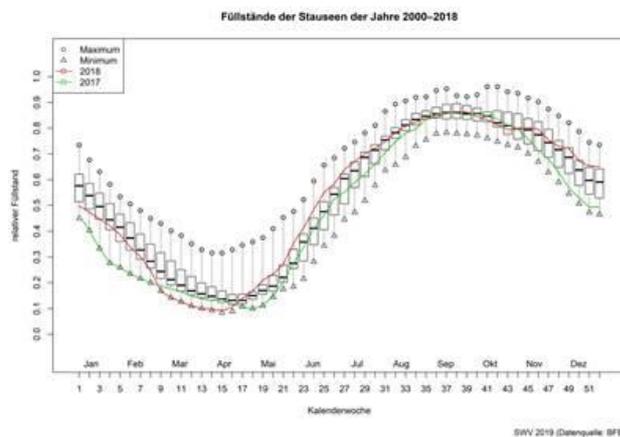
Das hängt sehr von der Größe einer Anlage ab; das größte Speicherkraftwerk der Schweiz ist die Anlage der Grande Dixence im Wallis; diese produziert in verschiedenen Kraftwerkszentralen rund 2'000 Gigawattstunden pro Jahr, das sind dann pro Tag durchschnittlich rund 5.5 GWh bzw. 5.5 Millionen Kilowattsunden; das entspricht in etwa dem Tagesbedarf von 1'000 Haushalten.<sup>2</sup>



**Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband**  
**Association suisse pour l'aménagement des eaux**  
**Associazione svizzera di economia delle acque**

(Bild 3: Wasserverband)

### Frage 3: Wie Funktioniert ein Speicherkraftwerk?



(Bild 4: Grafik)

Im Wesentlichen wird im Speichersee das vom Frühling bis Herbst anfallende Schmelzwasser (Schnee, Gletscher) gesammelt und zur Stromproduktion im Winterhalbjahr genutzt; dann wenn die Schweiz wegen Dunkelheit und Kälte am meisten Strom bedarf hat. Deshalb sind die Schweizer Stauseen typischerweise ca. im April auf dem tiefsten Wasserstand und September auf dem höchsten.

*Frage 4: Wieviel Gesamtvolumen (Liter) könnte man durch eine Erhöhung von einem Meter der Staumauer (Allgemein) erreichen?*

Durch Staumauererhöhungen gewinnt man in der Regel kaum mehr Stromproduktion, aber eine größere Umlagerung von Sommerabflüssen in die Winterproduktion; und das ist eben wichtig für eine Schweiz die künftig aufgrund der Wegfallenden AKW im Winterhalbjahr ein Stromproblem haben könnte.<sup>2</sup>



(Bild 5: Speichersee)

## 5 Pläne für die Zukunft

### 5.1 Unsere Vorstellungen

Was müsste man Verändern um die Kernkraftwerke mit Wasserkraftwerke oder mit Speicherkraftwerke zu ersetzen?

Diese Frage hat uns, nach der bitteren Niederlage mit der Erhöhung der Stauseen, gequält.

Eine Idee wäre, dass man vom ersten Wasserkraftwerk, nach einem Kilometer wieder ein zweites Wasserkraftwerk in Betrieb nimmt. Damit könnte man mit demselben Fluss wieder und wieder mehr Energie gewinnen. Die Nachteile wären dass es besonders platzaufwändig wär, aber was sind schon ein paar Pflanzen gegen saubere und wiederverwendbare Energie.

Eine andere Idee wäre, dass man sich mehr auf die Verbesserung der Turbinen konzentrieren würde. Momentan kann man 5.5GWh produzieren, das sind etwa 1'000 Haushalte pro Tag, von einem Wasserkraftwerk. Wenn man die Produktion um 500% pro Wasserkraftwerk steigern könnte, wären das schon 27.5GWh pro Tag, pro Kraftwerk . In der Schweiz gibt es etwa 3.7 Millionen Haushalte und mit 500% mehr Leistung, hätten wir mit acht Kraftwerken 4 Millionen Haushalte gedeckt. Der Nachteil dieser Idee wäre nur dass man im Winter so gut wie kein Strom der Kraftwerke beziehen könnte.



(Bild 6: Zukunft)

## 5.2 Vorschläge der Profis

Da Wir jedoch nicht die Profis auf diesem Gebiet sind haben Wir entschieden die Experten zu befragen. Die erste Antwort kam vom Kraftwerk Hinterrhein und Ihre Antwort lautet wie folgt:

Bei den bisherigen Anlagen kann man die Wirkungsgrade von Turbinen und Generatoren verbessern, d.h man kann mit gleichviel Wasser etwas mehr Strom erzeugen. Die Anlagen der KHR wurden von 2011 bis 2017 einer Gesamterneuerung unterzogen. Bei dieser Gelegenheit wurden die Turbinen optimiert und die Verluste der Generatoren minimiert. Dadurch hat KHR eine Verbesserung des Gesamtwirkungsgrades um 3 % erreicht. Die 3 % der Gesamtproduktion (1'400'000'000 kWh) von KHR sind immerhin 42'000'000 kWh was dem Jahres-Verbrauch von rund 10'000 Haushalten entspricht.<sup>3</sup>

Der Bau von neuen Wasserkraftwerken in grösserer Anzahl verlangt nach überproportional hohen Investitionskosten und ist aus Sicht Gewässer- / Landschaftsschutz sehr umstritten. Um das Kernkraftwerk Gösgen mit einer Stromproduktion von 8'250'000'000 kWh zu ersetzen, müssten 6 Wasserkraftwerke in der Grösse wie die Anlagen der KHR gebaut werden, was aus den obengenannten Gründen jedoch völlig unrealistisch ist.<sup>3</sup>

Nun könnte man noch auf den Gedanken kommen, im Ausland neue Wasserkraftwerke zu bauen, die für die Schweiz Strom produzieren. Im unmittelbar benachbarten Ausland sind die Potentiale jedoch ebenfalls ausgeschöpft. Je weiter die Anlagen von der Schweiz weg sind (Bsp. in Rumänien), desto schwieriger ist es, die Versorgung der Schweiz zuverlässig aufrecht zu erhalten.<sup>3</sup>

Ihr seht also, der Ersatz der Kernkraftwerke mit Wasserkraftwerken wird nicht einfach bis schier unmöglich. Leider haben wir heute noch keine umsetzbare Technologie zur Hand, welche die Strommengen in der Grössenordnung von Wasserkraftwerken oder gar Kernkraftwerken produzieren können.<sup>3</sup>

Die Zweite Antwort erhielten wir vom Kraftwerk Oberhasli und diese lautete: Ein Wasserkraftwerk hat einen Wirkungsgrad von etwa 90 %. Das heisst, aus dem vorhandenen Wasser kann mit einer Turbine nicht mehr Energie herausgeholt werden. Eine Leistungssteigerung um 500 % würde ja bedeuten, dass bis jetzt auf Sparflamme produziert wurde. Dem ist nicht so, die Leistungsgrenzen der Kraftwerke sind praktisch erreicht.<sup>3</sup>

### Meine Antwort auf Ihre Frage:

Das Potenzial der bestehenden Anlage ist wie gesagt fast ausgeschöpft. Was möglich ist, ist der Bau von neuen Stauseen in den Bergen und den dazugehörigen Kraftwerken. Ein solches Projekt plant die KWO aktuell in der Triftregion. Weiter können Seeevergrößerungen helfen, mehr Wasser vom Sommer in den Winter zu verlagern. Im Winter braucht es mehr Strom als im Sommer und die Sonne liefert weniger Solarstrom (kürzere Tage). Weitere Möglichkeiten sind der Bau von Pumpspeicherwerken. Es wäre im Prinzip denkbar, zwei bestehende Seen auf unterschiedlicher Höhe mit einem Pumpspeicherwerk zu verbinden. Dann könnte das Wasser zwischen den beiden Seen verschoben werden. Von oben nach unten, um Strom zu produzieren, von unten nach oben, um überschüssigen Strom für die Pumpen zu verwenden. Solche Projekte sind allerdings auch sehr heikel, weil sie für Tiere und Pflanzen problematisch sind: Die Seestände schwanken regelmässig, das Wasser verschiedener Gewässer vermischt sich und Bäche und Flüsse würden trocken fallen.<sup>3</sup>



(Bild 7: Winter)

## 6 Unser Schlusswort

### 6.1 Schlusswort Timo Burri

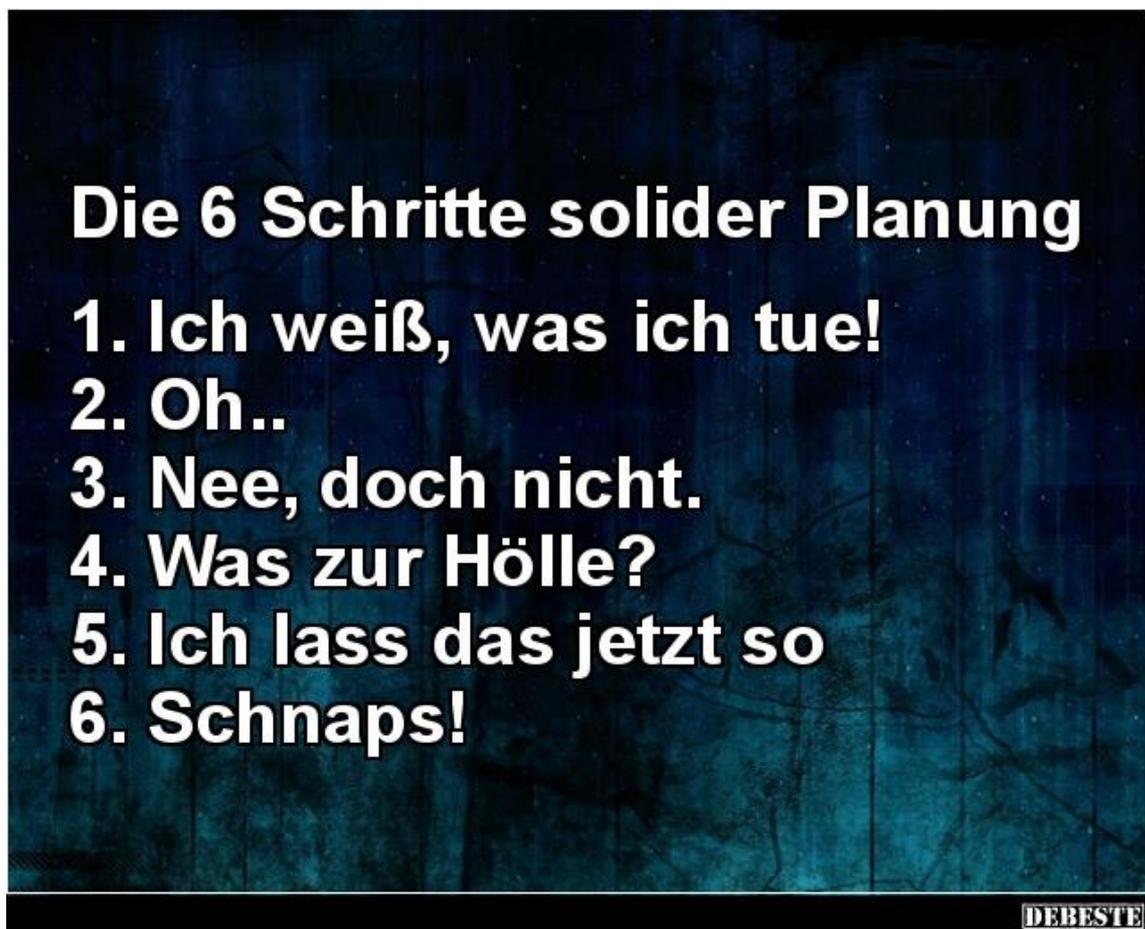
Beim Schlusswort wird immer gesagt wie es dabei gegangen ist, was man daraus gelernt hat und was man in seine Zukunft mitnehmen wird. Zum einen war es sehr spannend, denn man spricht nicht alle Tage von den Wasserkraftwerken und bekommt auch nicht so tiefe Einblicke von der ganzen Lage. Leider zeigte dieses Projekt auch, dass man in der momentanen Schweizer Lage nicht auf Kernkraftwerke verzichten könnte. Nun werde ich auch in der Zukunft weiterhin mich Informieren, was die Technik und die Wissenschaft mit der Wassertechnik erbringt. Ich hoffe dass es irgendeinmal ein erfolgreiches Wasser- oder Speicherkraft geben wird, dass die nötige Energie erzeugen kann, aber ich bin zuversichtlich. Wir hoffen dass wir mit dieser Idee, Staumauererhöhung, einen Beitrag zur zukünftiger Gesellschaft beitragen können.

### 6.2 Schlusswort Nicola Studer

Durch diese Arbeit wurden wir auf ein Allseits bekanntes Problem erneut aufmerksam gemacht. Wir mussten uns zusammen auf ein Thema einigen und haben somit noch etwas in Richtung Team Fähigkeit gelernt. Als Wir uns dann auf ein Thema geeinigt hatten mussten wir uns vertieft damit beschäftigt. Zu Beginn muss ich ehrlich gestehen hatte mich das Thema nicht so überzeugt doch als wir intensiver daran arbeiteten hat es mein Interesse geweckt und es begann tatsächlich «Spass» zu machen. Wir hatten jedoch ein nicht allzu einfaches Thema ausgesucht dies haben wir bemerkt als wir die Experten kontaktiert haben. Wir haben durch unsere fragen bemerkt das die Wasserkraft schon sehr fortgeschritten ist und es dort leider nicht viel zu verbessern gibt das heisst das der Fortschritt zu einer Zukunft ohne AKW nicht durch diese kommen wird. Wir hoffen dennoch, dass Wir den Experten zeigen konnte das auch die «Junge Generation» Interesse an Wasserkraft hat. Es zeigte mir das wir leider noch nicht bereit sind für eine Zukunft ohne Kernkraftwerke.

## 7 Planung

Datum:	Was?	Wo?	Wer?	Probleme	Erledigt
15.02.2019	Einleitung	BBZ	Timo	Keine	X
22.02.2019	Theorie	BBZ	Nicola	Keine	X
01.03.2019	Beweisen unserer Theorie Interview	BBZ, Zuhause	Beide	Haben Mails versendet	X
08.03.2019	Pläne für die Zukunft	BBZ, Zuhause	Beide	keine	X
08.03.2019	Experten Ideen	BBZ, Zuhause	Beide	Mails erhalten	X
15.03.2019	Sauber fertig schreiben	BBZ, Zuhause	Beide	keine	X
15.03.2019	Schlusswort	BBZ, Zuhause	Beide separat	Keine	X



(Bild 8: Planung)

## 8 Quellenverzeichnis

### 8.1 Textverzeichnis

Text 1 : Wie Funktioniert ein Wasserkraftwerk? -  
(<https://de.wikipedia.org/wiki/Speicherkraftwerk>)

Text 2: Interview – (E-Mail von Experten)

Text 3: Lösung – (E-Mail von Experten)

### 8.2 Bildverzeichnis

Bild 1: Speicherkraftwerk –

(<https://www.google.com/search?q=speicherkraftwerk&client=firefox-b-d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwj9lsers4ThAhVH0aYKHTKeAJQAUIDigB&biw=1536&bih=750#imgrc=eEAsJJvAr65hCM:>)

Bild 2: Kraftwerk in Betrieb - (Google Bilder)

Bild 3: Wasserverband – ([https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1536&bih=750&tbm=isch&sa=1&ei=CsuLXMTlGo7CwQKWrlb4Cg&q=wasserwirtschaftsverband&oq=wasserwirtschaftsverband&gs\\_l=img.3..0i24l3.50347.55879..56026...0.0..0.203.2412.17j6j1.....1....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67j0.KJcT4G8LCXo#imgrc=4Mf2S3wM-0aQxM:](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1536&bih=750&tbm=isch&sa=1&ei=CsuLXMTlGo7CwQKWrlb4Cg&q=wasserwirtschaftsverband&oq=wasserwirtschaftsverband&gs_l=img.3..0i24l3.50347.55879..56026...0.0..0.203.2412.17j6j1.....1....1..gws-wiz-img.....35i39j0i67j0.KJcT4G8LCXo#imgrc=4Mf2S3wM-0aQxM:))

Bild 4: Grafik – (E-Mail von Experten)

Bild 5: Speichersee –

([https://www.google.com/search?q=speicherkraftwerk&client=firefox-b-d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiOhLSVwYThAhXPxqYKHe0RB50QAUIDigB&biw=1536&bih=750#imgdii=GCexLRUEcr7PsM:&imgrc=QL27bBOcU\\_S6uM:](https://www.google.com/search?q=speicherkraftwerk&client=firefox-b-d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiOhLSVwYThAhXPxqYKHe0RB50QAUIDigB&biw=1536&bih=750#imgdii=GCexLRUEcr7PsM:&imgrc=QL27bBOcU_S6uM:))

Bild 6: Zukunft – ([https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1536&bih=750&tbm=isch&sa=1&ei=CsuLXMTlGo7CwQKWrlb4Cg&q=speicherkraftwerk+zukunft&oq=speicherkraftwerk+zukunft&gs\\_l=img.3..35i39.97806.99616..99887...0.0..0.103.745.6j2.....1....1..gws-wiz-img.....0i67j0.t31\\_nuk0a8l#imgrc=jyB8sAl8DSH2zM:](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1536&bih=750&tbm=isch&sa=1&ei=CsuLXMTlGo7CwQKWrlb4Cg&q=speicherkraftwerk+zukunft&oq=speicherkraftwerk+zukunft&gs_l=img.3..35i39.97806.99616..99887...0.0..0.103.745.6j2.....1....1..gws-wiz-img.....0i67j0.t31_nuk0a8l#imgrc=jyB8sAl8DSH2zM:))

Bild 7: Winter – ([https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1536&bih=750&tbm=isch&sa=1&ei=DsyLXJrDMJHRwQKBwp6lAg&q=speicherkraftwerk+winter&oq=speicherkraftwerk+winter&gs\\_l=img.3..35i39.29760.30569..30792...0.0..0.94.551.6.....1....1..gws-wiz-img.....0j0i8i30j0i24.RCOs0BJIUIQ#imgrc=hnE8xsyncP8H7M:](https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&biw=1536&bih=750&tbm=isch&sa=1&ei=DsyLXJrDMJHRwQKBwp6lAg&q=speicherkraftwerk+winter&oq=speicherkraftwerk+winter&gs_l=img.3..35i39.29760.30569..30792...0.0..0.94.551.6.....1....1..gws-wiz-img.....0j0i8i30j0i24.RCOs0BJIUIQ#imgrc=hnE8xsyncP8H7M:))

Bild 8 : Planung -

[https://www.google.com/search?q=planung+lustig&client=firefox-b-d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiBtlyQ4pXhAhWEzYUKHaNtC0YQ\\_AUIDigB&biw=1536&bih=750&dpr=1.25#imgrc=ywThpXZ\\_wTmc5M:](https://www.google.com/search?q=planung+lustig&client=firefox-b-d&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiBtlyQ4pXhAhWEzYUKHaNtC0YQ_AUIDigB&biw=1536&bih=750&dpr=1.25#imgrc=ywThpXZ_wTmc5M:)