

Tirol-Adria Projekt

C

Flussraumbewirtschaftung „River-Room-Recreation“

Erneuerbare Energiequellen

Elektromobilität

0 ALLGEMEINES

Die zu erwartenden Folgen des Klimawandels, die wirtschaftliche und finanzielle Krise und die Situation auf dem Arbeitsmarkt gebieten es, das Tirol-Adria-Projekt in den Bereichen Hochwasserschutz, erneuerbare Energie, Umwelt, Verkehr weiterzuentwickeln und auf andere Gebiete auszudehnen.

FLÜSSE IN NORDOST-ITALIEN

Die Etsch, der längste Fluss in Nordost-Italien, – führt in seinem flachen Teil sehr nahe an den Alpenhauptkamm heran, und ist daher geeignet, einen Wasserweg zwischen Adria und Donau zu realisieren. Im Tirol-Adria-Projekt – Teile A und B - wird die Verbindung der europäischen Binnenwasserstraßen mit dem Adriatischen Meer dargestellt. Zur Schiffbarmachung von Flüssen, ist die Hoch- und Niedrigwasserregulierung eine wichtige Voraussetzung.

Die Flüsse Isonzo, Torre, Natisone, Tagliamento, Degano, But, Fella, Meduna, Cellina, Livenza, Piave und Brenta führen in der Regel während der Schneeschmelze oder der Regenfälle im Herbst Hochwasser, und haben deshalb auch sehr breite Flussbette (teilweise sind diese sogar einige Kilometer breit). In Trockenperioden hingegen, haben diese Flüsse – auch wegen der Ausleitungen für Kraftwerke und Bewässerungen - nur mehr eine geringe Wasserführung und sind streckenweise aufgrund von Versickerungsverlusten sogar trocken. Ufergemeinden und vor allem die teilweise sehr dicht besiedelten Gebiete in der Ebene leiden unter dieser ständigen Hochwassergefahr. Projekte zur Bannung dieser Gefahr sind daher vorrangig.

Die außerordentlich breiten Flussareale erfordern eine umfassende Flussraumgestaltung. Dabei können frei werdende Flächen neuen Nutzungen zugeführt werden. Die Nutzung der Wasserkraft und der Sonnenenergie zur Stromproduktion ist bei der Neugestaltung des Flussraumes ein aususchöpfendes Potential.

1 FLUSSRAUM-BEWIRTSCHAFTUNGSKONZEPT – "RIVER-ROOM-RECREATION"

1.1 Hochwasserregulierung

1.1.1 Der schnelle Wasserabfluss bei Hochwasser bedroht die Ortschaften am Unterlauf und behindert die Schifffahrt. An einigen Oberläufen, z.B. am Cellina-Fluss, wurden Staueisen errichtet, die Wasser zurückhalten können. In den Flussläufen soll das Wasser durch bis zu 6 m hohe Schlauchwehre zu einer Kette von Speicherseen aufgestaut und seitlich durch Dämme begrenzt werden. Die Breite des neuen Flussbettes richtet sich nach dem jeweiligen Flussquerschnitt am Unterlauf.

1.1.2 Das jeweils oberste Staubecken soll als Rückhalte- und Auffangbecken ausgelegt werden, um größere Wassermengen, aber auch Sand, Schotter und Treibgut zurückzuhalten, und so dem Wasser seine zerstörerische Kraft zu nehmen. Dazu wird ein tiefer Graben quer durch das Staubecken durch Drahtseilförderanlagen ständig freigehalten. Auch das jeweils unterste Becken wird für eine größere Wassermenge ausgelegt, damit bei einem Stromüberangebot die an den jeweiligen Stauwehren eingebauten Turbinen/Generator-Einheiten angehalten oder im Rückwärtslauf als Pumpen fungieren und das Wasser in das jeweils obere Becken zurückbefördern können.

1.1.3 An geeigneten Orten werden Flächen für die Hochwasserregulierung als sogenannte Polder genutzt. Um dieses System des Hochwasserschutzes zu ermöglichen, werden diese Flächen terrassenförmig angelegt. Durch die teilweise Erhöhung des Wasserspiegels kann bei Hochwassergefahr eine kontrollierbare Wassermenge an dazu vorgesehenen Stellen zum Überlaufen in die Polder gebracht werden.

1.2 Ausbau von Flussabschnitten zu Wasserstraßen

1.2.1 Durch den Einbau von Schiffschleusen an den Stauwehren können Flüsse als Wasserstraße auch mit elektrisch betriebenen Schiffen bis zu bedeutenden Wirtschaftsstandorten in den Flusstälern befahren werden: z. B. Meran an der Etsch, Görz am Isonzo, Ponte al Tagliamento, Nervese della Battaglia am Piave, Bassano del Grappa am Brenta.

1.2.2 Schiffschleusen: Die 112 m oder 224 m lange und 12 m breite Schiffschleuse wird direkt im Flussbett mit eingerammten und abgedichteten Spundwänden errichtet. Diese werden zur jeweiligen Bachböschungskrone hin waagrecht abgestützt. Durch die wasserdichte Ummantelung der Stütz- und Absicherungsstruktur entsteht ein Luftkissen, das mit Bodenplatten abgedeckt zu einer begeh- und befahrbaren auf dem Oberwasser schwimmenden Fläche wird. Bei jeder Schleuse ist ein Übergang auf die gegenüberliegende Seite möglich, sodass der Fluss überquert werden kann. Die Schließorgane der Schleuse werden bei Hochwasser geöffnet, damit dieses ungehindert auch durch die Schleuse abfließen kann, die somit kein Hindernis oder Einengung des Flussquerschnittes darstellt.

1.2.3 Die Anhebung/Absenkung des Wasserspiegels in der Schleuse erfolgt mittels Pumpturbinen, welche Wasser aus der Oberwasserstauhaltung durch seitlich einmündende Kanäle ab- oder einpumpen.

1.2.4 Wasserstraße Padova-Mare: In diesem Kontext soll die noch nicht vollendete Wasserstraße Padova-Mare in die Binnenwasserstraße Brenta-Fluß einbezogen, mit PV-Überdachung zur Stromgewinnung und mit elektrischen Oberleitungen versehen und für den Schiffsverkehr freigegeben werden.

1.3 Aquakulturen

1.3.1 In den jeweiligen Stauräumen wird das Wasservolumen – bezogen auf den heutigen Stand – besonders in den Restwasserstrecken um ein Vielfaches erhöht. Dies schafft bei der vorhandenen Wasserqualität gute Voraussetzungen für Aquakulturen, besonders für die Fischzucht. Da in den einzelnen Staubereichen verschiedene Arten oder Größen gehalten werden, ist eine Fischwanderung unerwünscht und daher ein Fischpass nicht erforderlich. Bei Bedarf kann das System einen praktikablen Übergang gewährleisten.

1.3.2 Dieser neue Wirtschaftszweig (Fischzucht in Flussökosystemen) hat in einer Zeit der überfischten Meere weltweit eine große Zukunft zu erwarten und wird von der EU und der Republik Italien gefördert. Mit Gesetz vom 05.03.2001, Nr. 57, soll die Entwicklung des ländlichen Raumes gefördert und die Erwerbstätigkeit in den Bereichen Landwirtschaft und Fischzucht (Aquakultur) sowie Umwelt- und Landschaftsschutz gesteigert werden.

1.4 Erschließung von Lebens-, Erholungs- und Freizeitraum am Wasser

1.4.1 Im Flussraum entstehen größere Wasserflächen, welche das Landschaftsbild verschönern und aufgrund der größeren Verdunstungsfläche auch für ein angenehmes Klima sorgen. In den Städten sowie den anderen flussnahen Ortschaften erhält der Fluss ein neues Aussehen: War vorher das Flussbett aufgrund der Ausleitungen fast leer oder wegen der Spitzenstromproduktion zeit- und streckenweise fast leer bzw. voll tosender Wassermassen, so wird der Fluss nun eine Atmosphäre der Ruhe ausstrahlen.

1.4.2 Diese neu gewonnene Lage als Stadt oder Ort am Wasser wird dazu führen, dass an geeigneten Plätzen aquatische Anlagen für den Wassersport, Angleroasen am Flussufer sowie Naherholungsbereiche entstehen. Bei Schlauchwehren können Übergänge (Rutschen) für Boote eingerichtet werden.

1.4.3 Mit den Aquakulturen und der Gewinnung des Flussgebietes als Lebens-, Erholungs- und Freizeitraum am Wasser, werden den Bewohnern neue Lebens-, Beschäftigungs- und Wirtschaftsperspektiven eröffnet.

1.5 Wiedergewinnung freiwerdender Flächen im aufgelassenen Flussareal

Die freiwerdenden Flächen alter Flussareale - außerhalb des neu angelegten Flussbettes - werden neuen Nutzungen zugeführt.

Diese können sein:

1.5.1 Verkehrswege

Auf dem seitlichen Damm sind Fahrbahnen für den Autoverkehr, Fahrrad- und Wanderwege vorgesehen. Diese werden an die bestehenden Verkehrswege der Ufergemeinden angebunden. Eine Fahrbahn je Fahrtrichtung kann für die Elektromobilität adaptiert werden.

1.5.2 Landwirtschaftliche Kulturgründe

Über 10.000 ha aufgelassener Flussareale werden der landwirtschaftlichen Nutzung, z.B. für den Reisanbau, zugeführt und könnten je nach Art des Anbaues (Tomaten) ebenfalls überdacht und zur PV-Stromerzeugung verwendet werden. Zur Bewässerung dieser Flächen sollen Anlagen mit effizienten aber gleichzeitig wassersparenden Systemen gebaut werden.

1.5.3 Freizeit- und Erholungsparks, Sportanlagen, touristische Einrichtungen

1.5.4 Schutzgebiete für Tiere

1.5.5 Blühende Landschaften

Auf diese Weise können die sogar aus dem All sichtbaren Gesteins- und Sandwüsten in den genannten Flusstälern Nordostitaliens in „**blühende Landschaften**“ verwandelt werden, um einen Ausspruch des Kanzlers Kohl nach dem Fall der Berliner Mauer zu gebrauchen.

Wüstenlandschaften an Flussläufen sind in einer Zeit der Kulturgrundverknappung ein Nonsens.

Dieses Flussraumbewirtschaftungskonzept kann man unter der Bezeichnung „**River-Room-Recreation**“ treffend zusammenfassen und mit RRR abkürzen.

1.5.6 Die Neugestaltung und Kultivierung der Flussareale beinhaltet auch die Nutzung der erneuerbaren Energiequellen.

2 STROM AUS ERNEUERBARER ENERGIE

2.1 Photovoltaik – PV

2.1.1 PV-Überdachung von Flüssen und Kanälen in der Form eines Baldachins

Flüsse und Schiffskanäle sollen mit einer Solarfolie überspannt werden, die auf einer satteldachförmigen Fachwerkkonstruktion aus Stahl angebracht wird. Die Stützen des Traggerüstes werden an beiden Ufern und bei breiteren Flüssen auch im Flussbett eingerammt. Das Foliendach soll eine Neigung von 45 Grad haben und seitlich in einer Höhe von 5 m enden, damit der Schnee sicher abrutscht und in den Fluss fällt und die Sicht auf das Wasser frei bleibt.

Flüsse stellen einen ununterbrochenen Raum (Korridor) dar und sind daher für Leitungstrassen besonders geeignet.

Im Traggerüst unterhalb der Folienabdeckung können

- Hochspannungsleitungen in verschiedenen Spannungsebenen,
- Versorgungs- und Oberleitung für die elektrisch betriebenen Binnenschiffe sowie
- Fahrspuren für Hängebahnen verlaufen. (Schwebbahn Wuppertal)

■ Wasserstraße Donau-Tirol-Adria – Projekt B –

Bei einer Folienüberdachung der Wasserstraße auf den Flüssen Inn und Etsch zwischen Passau an der Donau und Venedig mit einer Länge - unter freiem Himmel - von 620 km ergibt dies eine Foliensfläche von (620.000 m Länge und 100 m Breite) 62.000.000 m².

Bei 100 kWh/m² ergibt dies die Jahresproduktion eines Atomkraftwerkes von 6.200.000.000 kWh oder

■ eine Jahresproduktion von 10.000.000 kWh pro km Wasserstraße.

2.1.2 PV-Überdachung von Straßen und Autobahnen

In gleicher Weise wie Flüsse und Wasserstraßen sollen auch Straßen und Autobahnen zur Gewinnung von Sonnenenergie mit PV-Folie überdacht werden.

- **Pro Straßenkilometer können so jährlich 1.200.000 kWh und**
- **pro Autobahnkilometer 4.400.000 kWh elektrischer Strom gewonnen werden.**

2.1.2.1 Stromleitungen

Unter dieser Überdachung können wiederum Hoch-, Mittel- oder Niederspannungsleitungen sowie je eine Oberleitung für Elektrofahrzeuge pro Fahrtrichtung verlaufen.

2.1.2.2 Positive Nebeneffekte der PV-Überdachung oder des PV-Baldachins:

- Kein Schnee auf der Fahrbahn
- keine Eis- und Reifbildung,
- keine Schneeräumung, kein Einsatz von Salz und Splitt.
- längere Lebensdauer der Asphaltdecke,
- mögliche Lärminderung.
- Freie Sicht nach den Fahrbahnseiten

2.1.3 PV-Überdachung von Sportstadien, landwirtschaftlichen Intensivkulturen oder überall dort, wo eine Überdachung von mehrfachem Nutzen ist;

2.1.4 Schwimmende PV-Elemente auf Wasserflächen wie z.B. offene Speicherbecken.

2.2 Windturbinen

Zur Nutzung des Aufwindes, welcher durch die Erwärmung der Luft unter der Überdachung entsteht, werden horizontale Windturbinen im Giebel der Überdachungen eingebaut. Aus Mangel an Erfahrungswerten ist ihre Leistung jedoch noch nicht vorhersehbar.

2.3 Wasserkraftwerke an den Staustufen

2.3.1 An den jeweiligen Staustufen werden direkt im Flussbett Unterwasser-Turbinen-Generator-Einheiten eingebaut, die mit dem vorhandenen Wasserdargebot und bei dem jeweiligen Gefälle elektrischen Strom erzeugen. Im Rückwärtslauf (Schubumkehr) können die Einheiten Wasser in das jeweils darüber liegende Becken pumpen und dadurch - bei einem eventuellen Überangebot - Strom vom Netz zu nehmen und als erneuerbare Energie zu speichern.

2.3.2 Um Produktions- und Verbrauchskapazitäten auszugleichen, werden auch Hochdruck-Pumpspeicherkraftwerke errichtet, die vor allem Produktionsspitzen abfangen und den Stromtransport durch das Hochspannungsleitungsnetz optimieren.

2.4 Strom für Elektromobilität

Die Stromerzeugungs- und Übertragungsanlagen liegen entlang dieser Hauptverkehrswege (Wasserstraße, Eisenbahn, Autobahn, Staats- und Landesstraßen, Fahrradwege) und sind daher geeignet:

2.4.1 das Stromnetz der elektrifizierten Fahrspuren der Autobahnen, Straßen und Wasserstraßen zu speisen,

2.4.2 leistungsstarke Schnellladestationen für elektrisch betriebene Fahrzeuge bei Raststätten und Parkplätzen (**Park & Charge**) direkt zu betreiben.

2.4.3 Außerdem könnte der Strom in das Leitungsnetz der Eisenbahn eingespeist werden, da die Kraftwerke in ihrer unmittelbaren Nähe errichtet werden.

3 ELEKTROMOBILITÄT

3.1 Auf Autobahnen und Straßen sowie Wasserstraßen:

3.1.1 Zumindest eine Fahrspur je Fahrtrichtung wird mit einer Oberleitung für Elektrofahrzeuge ausgestattet. Diese Fahrleitung besteht aus je zwei Leitungsdrähten für Gleichstrom mit einer Spannung von 700-1200 Volt.

3.1.2 Der elektrische Antrieb erfolgt ohne Getriebe und Differenzial direkt auf die Räder der Fahrzeuge.

3.1.3 Die Stromversorgung der schwereren Elektrofahrzeuge auf nicht elektrifizierten Strecken erfolgt durch das eigene Stromaggregat, welches in Zukunft teilweise durch sehr leistungsfähige Batterien ersetzt werden kann.

3.2 Verkehrsleit- und Überwachungssystem, Stromregulierungssystem:

In die Stromleitungen über den Fahrspuren (Fahrleitungen) soll zudem ein Leit- und Überwachungssystem integriert werden.

3.2.1 Das Leitsystem ermöglicht automatisiertes Fahren zur Erhöhung der Verkehrssicherheit.

3.2.2 Das integrierte Überwachungssystem ermöglicht die Einbindung der Elektrofahrzeuge in ein sehr wirkungsvolles örtliches und europaweites Stromregulierungssystem.

Jeder elektrisch betriebene Bus oder LKW, der bei elektrifizierten Fahrbahnen den Strom aus der Oberleitung bezieht, ist für Fahrten auf nicht elektrifizierten Strecken mit einem Stromaggregat mit einer Leistung von etwa 200 kW ausgestattet. Dieses kann innerhalb von Sekunden in Betrieb genommen werden und den Überstrom über dieselbe Oberleitung in das Stromnetz zurückspeisen und so von einem Stromverbraucher zu einem Stromproduzenten werden. 10.000 LKW (zum Vergleich: 6.000 LKW fahren täglich über den Brennerpass) können die Leistung von 2 Atomkraftwerken, also 2.000.000 kW erbringen und damit das Stromversorgungsnetz stützen. So könnte z.B. einer örtlich auftretenden Überlastung des Stromnetzes durch Zuschaltung der Hilfsaggregate der Elektrofahrzeuge im betreffenden Bereich begegnet werden.

3.3 Schwebbahnen (Aerobus)

3.3.1 Im Traggerüst der Überdachung von Flüssen, Kanälen und Autobahnen können Fahrspuren für eine **hängend fahrende Leichtbahn** (Schwebbahn Wuppertal, die oberhalb des Flusses Wupper verläuft, oder das Modell Einschienenbahn Aerobus) untergebracht werden. Diese können aus einem Grundfahrzeug (Lafette) bestehen, auf das von unten eine Kabine für den Personentransport oder ein Container für den Güterverkehr gekoppelt wird.

3.3.2 Am **Gewölbe des Kanaltunnels** (78 km) verbleibt ein für das Schiff nicht nutzbarer Raum, durch welchen eine solche Hängbahn fahren kann.

3.3.3 Streckenverlauf: Ab dem Nordportal östlich von Innsbruck verläuft die Trasse über den Bahnhof Hall i. Tirol, wo der gesamte Zugverkehr in Nord-Süd und Ost-West Richtung erschlossen wird, und weiter durch das Inntal bis Passau am Inn, und zwar in der Überdachung der Wasserstraße. Die Fahrspuren könnten in Rosenheim in der Überdachung der Autobahn zum nördlichen Verkehrsknotenpunkt **München** weiter geführt werden. Ab dem Südportal des Kanaltunnels kann die Fahrspur in der Überdachung der Etsch über Verona bis nach Venedig weiter geführt werden.