

Requirements and decision support tools regarding the Art 4 (7) assessment for new hydropower projects

Dr. Veronika Koller-Kreimel

I/3 – National and International Water Management

Main impacts by hydropower

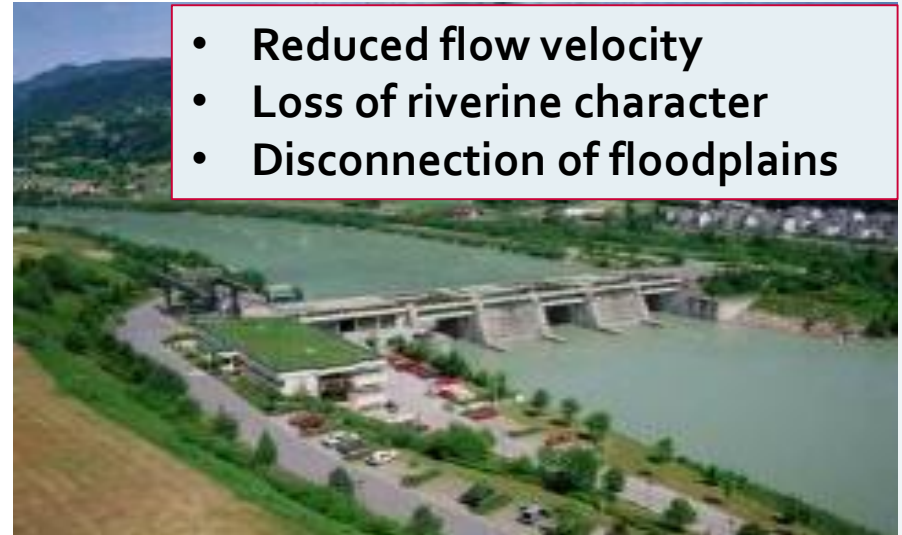
Run-of-river plant with water abstraction

- Reduced quantity and dynamics of flow
- Loss of aquatic habitats

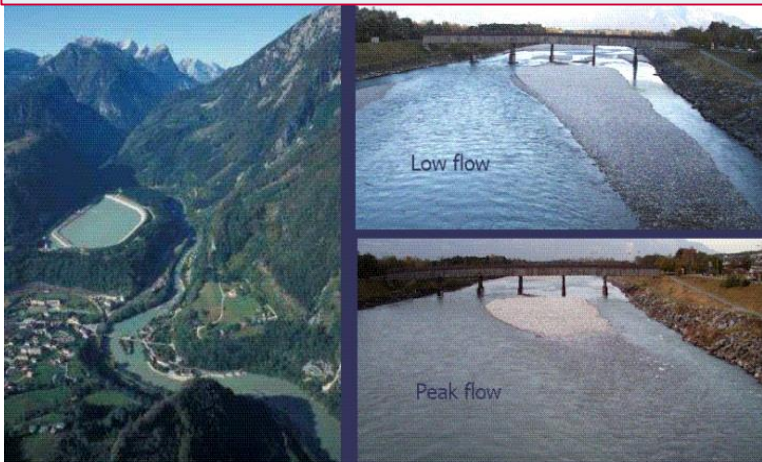


Run-of-river-plant with impoundment

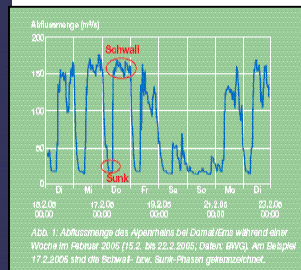
- Reduced flow velocity
- Loss of riverine character
- Disconnection of floodplains



rapid flow fluctuations: flushing and stranding



Storage plant
with
hydropeaking



Continuity interruption



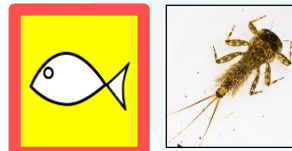
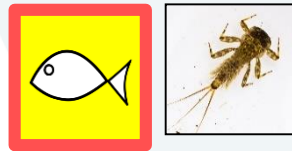
Reservoirs – main impacts

- Change of category (river → lake)
- sediment trap → Sediment flushing to maintain storage volume
→ damaging rivers/life downstream of reservoir



Deterioration with high confidence

- Impoundment > 1 km length
 - Reservoir
 - Reduction of flow velocity: < 30 cm/s
- }
- Water abstraction without e-flow
 - Residual flow less than NQt
 - No flow dynamics
 - Hydropeaking
 - Small/medium rivers: low flow : high flow = > 1:3
 - large rivers: any, downramping phase > 0,6 cm/min
 - Transversal structures with a height
 - Potamal rivers: > 30 cm
 - Rhithral rivers: > 70 cm



Mitigation river fragmentation (Water Act 12a, obligatory)

Fish pass as statutory mitigation measure



Mitigating flow depletion (Water Act § 13, obligatoty)

Ecological flow
(quantity and dynamics)



Environmental flow
(HMWBs)

- Sufficient water depth for fish (connectivity)
- Water for ensuring ecosystem functioning



Any other efficient measure to mitigate negative impacts on aquatic ecology

Tool:

Catalogue of Measures

■ Hydromorphological alterations

- Pressure
- Alteration
- Effects on quality elements
- Measures
- Extent of improving effects on BQEs
-



ANHANG TABELLEN

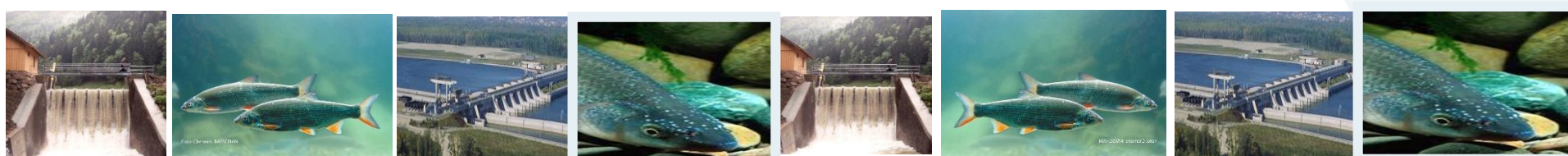
TABELLE 6.4-1: KONTINUUMSUNTERRICHUNG: INTENSITÄT UND URSACHE DER BELASTUNG, BESCHREIBUNG UND AUSMASS DER NEGATIVEN WIRKUNG, BIOLOGISCHE WIRKUNG DER MASSNAHME

Belastung	Intensität	Ursache	Hydromorphologische Veränderungen	Beschreibung und Ausmass der negativen Wirkung auf BQEs (nach Art der Belastung)				Maßnahmen	Mögliche Wirkung der Maßnahmen			
				Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter		Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter
Strukturalter Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Hoch	Strukturalter	Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter
Strukturalter Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Hoch	Strukturalter	Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter
Strukturalter Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Hoch	Strukturalter	Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter
Strukturalter Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Hoch	Strukturalter	Veränderung der Struktur des Gewässers (z.B. durch Bauwerke, Ufer- befestigungen, Entwässerung etc.)	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter	Strukturalter

If deterioration can not be avoided by mitigation measures

Art 4.7 assessment

- Overriding public interest/
Weighing benefits/public interests
- Better environmental option?



Can hydropower as renewable energy source be of overriding public interest / outweighing benefit?

Yes, but not automatically

European Court judgement: Schwarze Sulm ruling C-346/14

<http://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?sessionId=9ea7d2dc30dd35e8976aa3b84b7686e1fea740bd1a4c.e34KaxiLc3qMb40Rch0SaxyOahf0?text=&doid=177722&pageIndex=0&doclang=EN&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=483672>.



Supporting tool for weighing public interests



NRBMP: General Principle

“The higher the ecological value of a river stretch, the higher the energy output has to be”



→ No SHPs < 1 MW in stretches with high morphological status

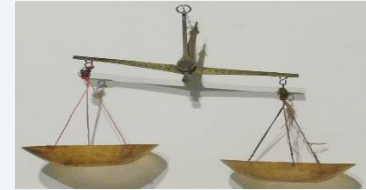
Austrian Water Catalogue: Protecting Rivers - Using Rivers

Criteria for the assessment of a sustainable hydropower development (Jan 2012)

- Tool for rating the value of hp projects and of river stretches
- Developed by the Ministry for Water Management
 - in co-operation with the 9 regional governments
 - involvement of all stakeholders



Austrian Criteria Catalogue - Hydropower Main Goals



- assist water authorities in **weighing public interests**
- to ensure an Austrian wide **common understanding** and application of **Art. 4 (7) assessment**
- to assist **transparency** – simple, comprehensible, reproducible
- **supporting tool** - not forestalling the final decision of the authorization body
(no final result – enough flexibility for specific local conditions)

... administrative direction

Criteria Catalogue

Energy management

4 criteria:

- security of supply
- quality of supply
- contribution to mitigate climate change
- technical efficiency

several **indicators** for every single criterion

Ecology

4 criteria:

- naturalness
- rarity
- specific ecological function for catchment
- dimension of negative effects

3 level value rating
(high - medium - low)

Other water management interests

- flood control
- sediment management
- groundwater quantity
- Groundwater quality
- drinking water supply
- surface water quality
- recreation/ tourism/ fisheries, ...
- effects on water bodies already restored

5 levels of effects rating

- ++ very positive
- + positive
- o indifferent
- negative
- very negative

Austrian Criteria Catalogue Hydropower

Example

	value rating		
	low	medium	high
Energy Management			
Security of supply: <ul style="list-style-type: none"> Amount of electricity production (GWh/a) 	< 5	5-50	> 50
Ecology			
Naturalness <ul style="list-style-type: none"> Status of ecological integrity – ecological status 	moderate -bad	good	high
Rarity <ul style="list-style-type: none"> Type (Total length of type in near natural morphology) 	>1 000 km	750-1.000 km	< 750 km

Criteria Catalogue – List of criteria /rating values

Criteria for energy management aspects (run-of-river-plants)

Crit. No.	Criterion	Ind. No.	Indicator	Parameter	Dimension	low	medium	high	Weight/ allocation
EC 1	Security of Supply	EC 1-1-R	Amount of electricity production incl. effects on production of other plants	Standard production/ output (PAV)	GWtra	< 5	5 - 50	> 50	100%

No nature protection criteria

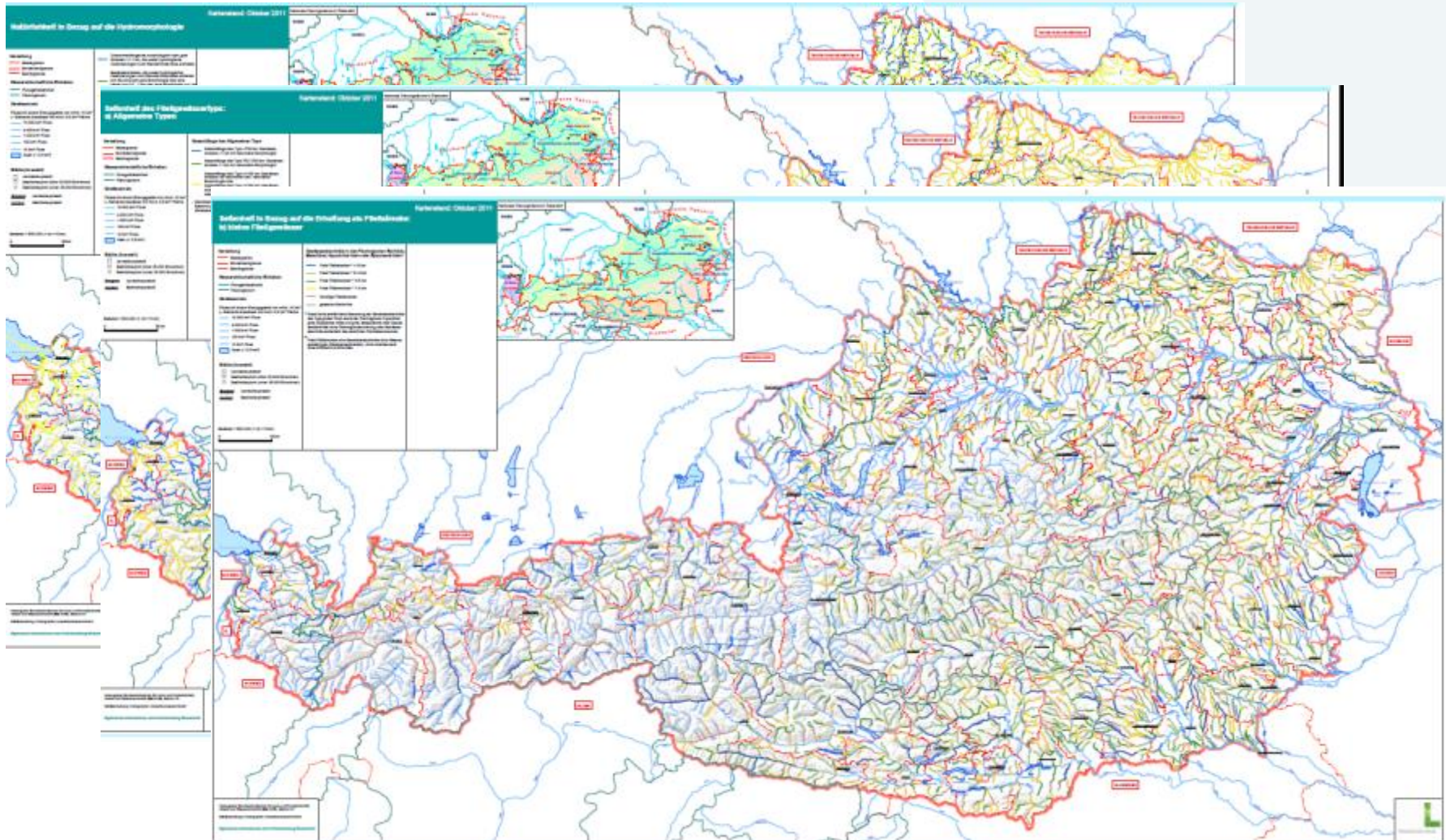
as this is in the legal responsibility of provincial governments
→ Are to be taken into account in regional planning

Criterion WK 2: Effect on Sediment Management	
++	Signifikant positive Beeinflussung des Feststoffhaushaltes verglichen mit dem IST-Zustand. Darunter ist zu verstehen, dass durch geeigneten Feststofftransport ein Gleichgewichtszustand der Sohle herbeigeführt wird. Dadurch werden Sohleintiefungen, Bauwerksunterspülungen im Unterwasser, Gefährdungen von wertvollen Bauwerken wie Brückenpfeilern oder ufernahen Infrastruktureinrichtungen und ein Sohldurchschlag oder eine starke, progressive Eintiefung mit schädlichen Auswirkungen verhindert. Maßnahmen wie z.B. Gewässeraufweitungen oder Maßnahmen zur Geschiebemanagement werden dadurch in ihrer Funktionalität nachhaltig gefördert. Ermöglichung des Geschiebedurchtransports bei Einstößen ohne zu einer gravierenden Hochwasserverschärfung zu führen.
+	Positive Beeinflussung des Feststoffhaushaltes verglichen mit dem IST-Zustand. Damit kommt es zu einer Reduktion der Eintiefung der Flusssohle, die zu Schäden an Böschungen und Ufersicherungen geführt hat bzw. mittelfristig Schäden erwarten lässt. Geschiebeeinstöße und Anlandungen verursachen keine erhebliche Hochwasserverschärfung.
0	Keine Änderungen des Feststoffhaushaltes, die absehbare Schäden an Ufersicherungen oder technischen Bauwerken im und in Flussnähe verursachen.
-	Negative Beeinflussung des Feststoffhaushaltes (z.B. Verringerung des Austrags aus Stauhaltung im Vergleich zum Eintrag) und damit geringe Verschärfung der Eintiefung der Flusssohle mit Schädigung oder Gefährdung von Böschungen und Ufern. Förderung von Anlandungen und Geschiebeeinstößen, die negative Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss haben.
--	Signifikant negative Beeinflussung des Feststoffhaushaltes (wesentliche Verringerung des Austrags aus Stauhaltungen im Vergleich zum Eintrag) und damit Verschärfung der Eintiefung der Flusssohle mit der Folge einer abzunehmenden massiven Schädigung oder Gefährdung von Bauwerken wie Brückenpfeilern oder ufernahen Infrastruktureinrichtungen oder Förderung eines drohenden Sohldurchschlags. Förderung von Geschiebeanlandungen und Geschiebeeinstößen mit gravierend negativen Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss. Gravierend negative Auswirkungen auf bestehende oder in Aussicht genommene Maßnahmen zur Verbesserung des Feststoffhaushaltes oder Regulierungen von Gewässern.

Ind. No.	Indicator	Parameter	Dimension	low	medium	high
EC 4-1-B	Grid connections	Standard relation	OK 3-2	specific sensitive species or genetically valuable populations	Specific habitats	Relevant habitat
				Yes/no	no	yes
	Character	Extent/length of changed river type or change of category- from river to a more lake type			Minor extension of length of impoundment without building a chain of reservoirs (i.e. increase of capacity level)	Extension of length in the lower or upper part of an existing impoundment
	System	Endangered ecological functionality		MUNCI > 100 l	MUNCI 50 - 100 l	Small water bodies MUNCI < 50 l/s (or < 10 km ² catchment area in case that MUNCI is unknown)
		Length of effect		Only one water body is negatively affected (3-4 km in small rivers, 7-8 km in large rivers)	Some water bodies are affected	negative effects exceeding water bodies directly concerned in the long run
		Amount of lateral effect with special regard to disconnection of wetlands and floodplains		minor negative effects (i.e. small reduction of frequency being connected)	significant negative effects (i.e. no total disconnection, but significant reduction of frequency being connected)	intense negative effects (i.e., further/additional hydrological disconnection)

Criteria Catalogue Hydropower

Ecological indicators / Thematic maps





high



moderate



low value

Result of criteria catalogue assessment

Examples:

Small HP

Ökologie

Ecology

Energiewirt.
Bedeutung

Energy /economy

ÖK 1



EK 1

mittel

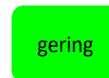
ÖK 2



EK 2

gering

ÖK 3



EK 3

mittel

ÖK 4



EK 4



Clear result of weighing benefits!

Large HP (Storage reservoir)

Ökologie/
ökol. Sensitivität

Ecology

Energie

Energy /economy

ÖK 1-Natürlichkeit



EK 1-Versorgungs-
sicherheit



ÖK 2-Seltenheit



EK 2-Versorgungs-
qualität



ÖK 3- Schlüssel-
funktion



EK 3- Klimaschutz



ÖK 4- Ausdehnung d.
neg. Wirkung



EK 4- techn.Effizienz



Challenge!
Better environmental option?

Austrian Criteria Catalogue - Hydropower



- This tool will also help
 - **hydropower planners to evaluate** at a very early stage the **chance** of a new project to get an approval-
→ avoids waste of money!
 - to reduce **administrative burdens/ delays** in permitting process
- Provides a **basis** for further **strategic planning** for hydropower development on regional level – appropriate site selection
...relevant for **better environmental option** assessment!

Strategic Planning for new hydropower development on regional level

for appropriate site selection



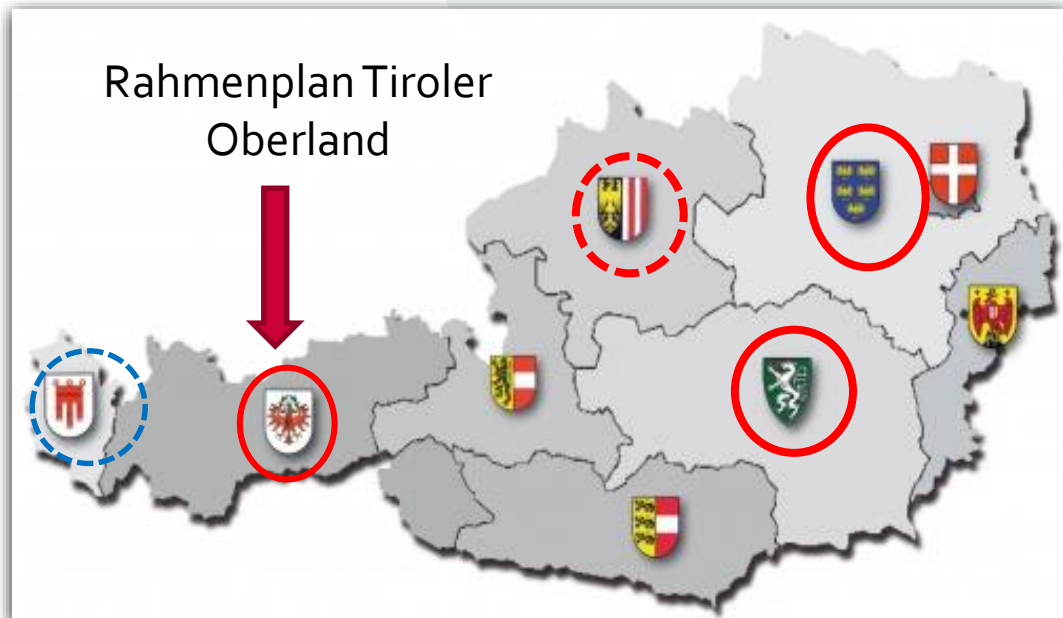
Legally binding via Ordinance



Regional Government decision

taking into account

- Ecological values
- Renewables goals
- Flood protection
- Aquatic sports/ tourism
- Urbanisation/infrastructure
-
- cumulative effects /synergies
- other renewable options



2 approaches

- Focus on rivers with high value to be preserved or restricted use
- designation river stretches for (specific) hydropower use

Strategic planning on regional level

Priority for protection of valuable rivers

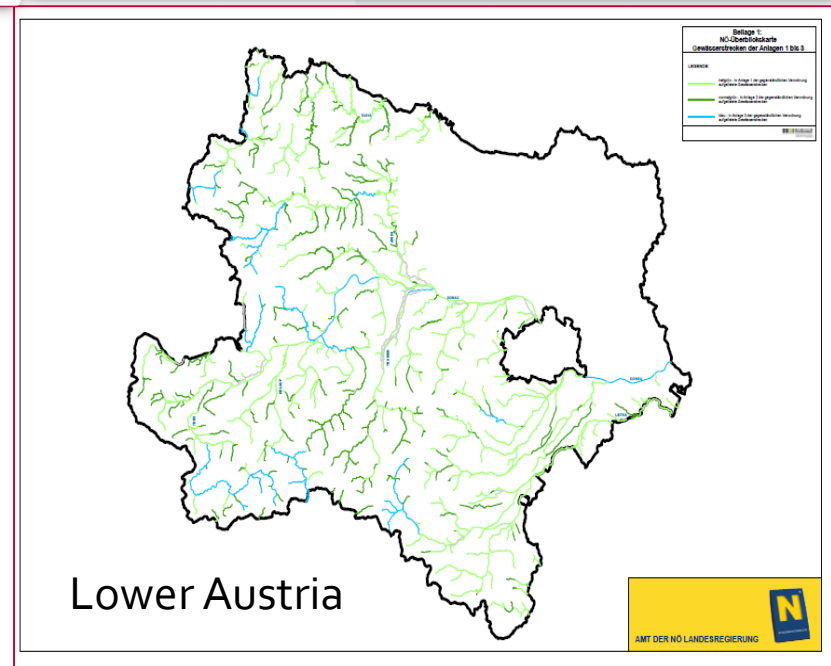
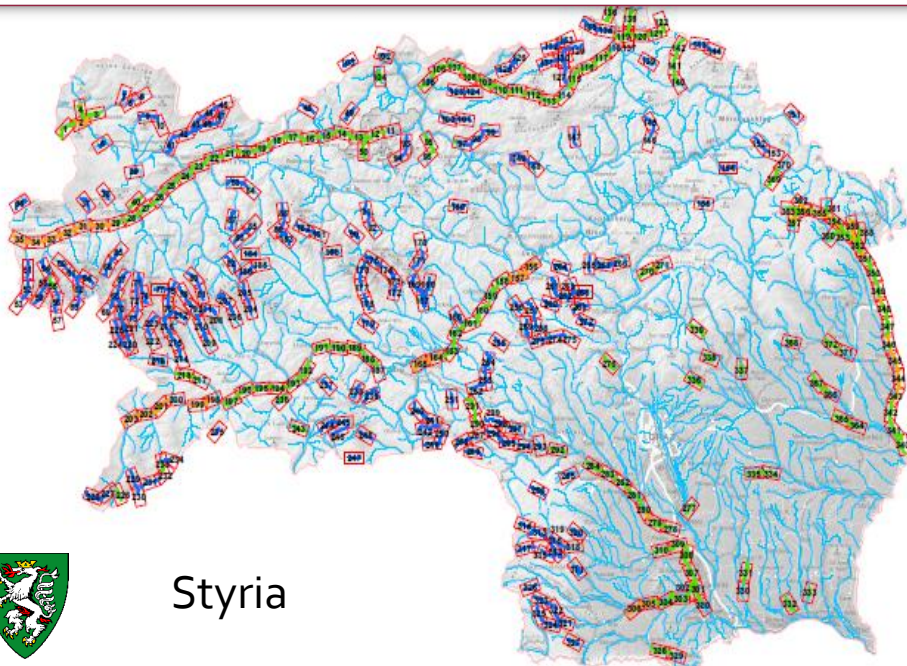
Priority for protection of valuable river

Significantly restricted use

Significantly restricted use

Hydropower possible but no Art. 4.7
exemption allowed!

Hydropower possible but no Art. 4.7
exemption allowed!





Thank you for your attention