

# WEG DER WASSER KRAFT



## DIE KRAFT DES WASSERS

Erleben Sie die faszinierende Geschichte und Technik der Wasserkraft – von historischen Turbinen bis zu modernen Kraftwerken, die saubere Energie liefern. Unterschiedliche Turbinentypen und technische Innovationen zeigen, wie Wasserkraft seit Jahrhunderten unsere Lebensweise nachhaltig prägt.



1 PELTON-LAUFRAD



2 LAUFRAD-EINHEIT EINER  
KAPLAN-SCHACHTTURBINE



3 PELTON-LAUFRAD



3a E-WERK GRAIER FARBMÜHLE



3b E-WERK GRAIER II  
SCHAUKRAFTWERK



4 FRANCIS-SCHACHTTURBINE



5 PUMPEN-LAUFRAD



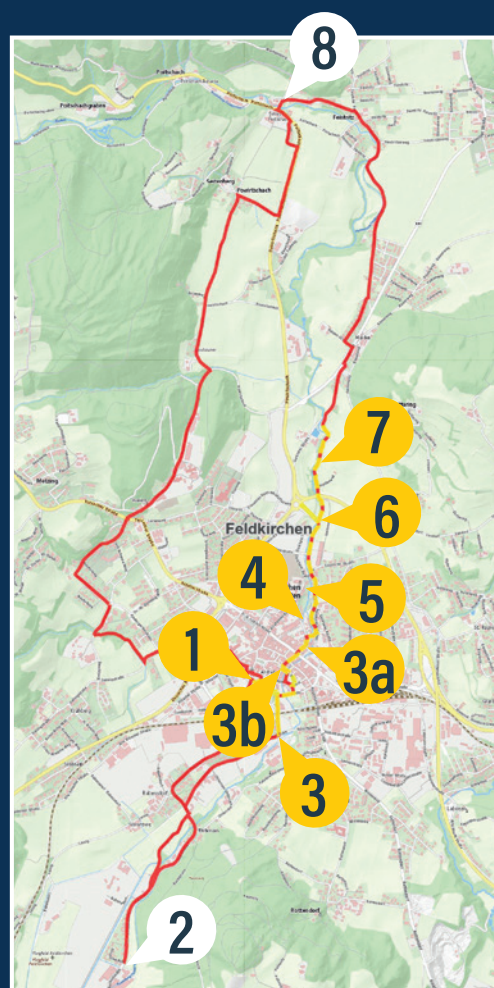
6 ALTE AXIAL-TURBINE



7 FRANCIS-SCHACHTTURBINE



8 FRANCIS-LAUFRAD



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums.  
Hier investieren Europa in  
die ländlichen Gebiete.



## PELTON-LAUFRAD

Das Pelton-Laufrad aus dem Jahr 1985, das im Kraftwerk Anras in Osttirol eingesetzt wurde, ist eine Turbine, die speziell für den Betrieb bei großen Fallhöhen und geringen Durchflüssen konzipiert wurde.

Das gusstechnisch hergestellte Laufrad mit symmetrisch angeordneten Bechern, die den Wasserstrahl aufnehmen und ihn um fast 180° umlenken, um die kinetische Energie effizient in mechanische Energie umzuwandeln.

Das Pelton-Laufrad im Kraftwerk Anras wurde entwickelt, um die hohe Energieausbeute bei den dort vorherrschenden geographischen Bedingungen zu maximieren und ist besonders für den hohen Druck von knapp 100 bar ausgelegt.

Ehemaliger Standort: Kraftwerk Anras – Osttirol

Baujahr 1985

Fallhöhe 954 m

Wassermenge 0,24 m³/sec

Drehzahl 1500 U/min

Leistung 1996 KW (2715 PS)

Strahlgeschwindigkeit 490 km/h



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 LE 14-20  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



# LAUFRAD-EINHEIT EINER KAPLAN SCHACHTTURBINE

Die Laufradeinheit der Kaplan-Schachtturbine aus dem Jahr 1939 ist das Herzstück einer historischen Turbine in Schachtbauweise. Ihr verstellbares Laufrad ermöglicht eine hohe Effizienz bei stark schwankenden Wassermengen. Das Wasser fließt durch den Schachtzulauf, in weiterer Folge durch den regelbaren Leitapparat auf das Laufrad, dessen Schaufeln zur Optimierung des Energiegewinns je nach Durchfluss manuell oder automatisch eingestellt werden können. Diese Turbine kann auch bei schwankenden Wassermengen und niedrigen Durchflüssen gute Wirkungsgrade erzielen.

Ehemaliger Standort des gesamten Maschinensatzes  
Wolfsberg KW Reding  
Baujahr 1939  
Fallhöhe 6,8 m  
Wassermenge 7,0 m<sup>3</sup>/sec  
Drehzahl 375 U/min  
Leistung 367 KW (500 PS)



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.





## PELTON-LAUFRAD

Das Pelton-Laufrad aus dem Jahr 1970, das im Kraftwerk Naturns in Südtirol eingesetzt wurde, ist für die Nutzung von großen Fallhöhen optimiert.

Das gusstechnisch hergestellte Laufrad besteht aus einer kreisförmigen Scheibe mit symmetrisch angeordneten Bechern, die den Wasserstrahl auffangen und um fast 180° umlenken, um die kinetische Energie in mechanische Energie umzuwandeln. Das Laufrad wurde speziell für den hohen Wasserdruck entwickelt, um eine maximale Energieausbeute unter den geographischen Bedingungen des Kraftwerks zu erreichen.

Es zeichnet sich durch hohe Effizienz und Robustheit aus und war für den Betrieb in den alpinen Gebirgslagen von Südtirol ideal geeignet.

Das Wasser gelangt vom Vernagt - Stausee im Schnalstal zu den 3 Maschinensätzen mit einer Gesamtleistung von 230 MW im Kraftwerk Naturns.

Ehemaliger Standort: Kraftwerk Naturns, Südtirol

Baujahr 1970

Fallhöhe 1.135 m

Wassermenge 6,2 m<sup>3</sup>/sec

Drehzahl 500 U/min

Leistung 33.000 KW (44.880 PS)

Strahlgeschwindigkeit 530 km/h



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



# E-WERK GRAIER FARBMÜHLE

Das E-Werk Graier in der Farbmühle, gelegen an der Tiebel in Feldkirchen, Kärnten, ist seit 138 Jahren in Betrieb. Es wird durch eine effiziente Francis-Turbine angetrieben und leistet einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Energiegewinnung. Durch die umweltfreundliche Stromerzeugung spart das Werk jährlich etwa 72 Tonnen CO<sub>2</sub> ein und trägt somit erheblich zum Klimaschutz in der Region bei.

Eigentümer: Herbert Graier  
11,6 KW Leistung  
100.000 kWh Jahresleistung entspricht  
ca 25 Haushalte



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



# E-WERK GRAIER II SCHAUKRAFTWERK

Am ehemaligen Wasserkraftwerksstandort „Ressmannmühle“ errichtet Ing. Herbert Graier ein Schaukraftwerk. Die wasserrechtliche Bewilligung für das E-Werk mit Kaplan-Turbine (EFG) erfolgte im Februar 2025. Das Projekt fördert nachhaltige Stromerzeugung und macht Wasserkraft sichtbar. Es setzt ein Zeichen für umweltfreundliche Energie an der Tiebel, stärkt die regionale Versorgung und vereint Technik mit Nachhaltigkeit.



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



## FRANCIS- SCHACHTTURBINE

Die Francis-Schachtturbine aus dem Jahr 1920 ist eher für kleinere Fallhöhen konzipiert. Ursprünglich eingesetzt für den mechanischen Antrieb von Fertigungsmaschinen, ist die Francis Turbine in der Stromerzeugung in ländlichen Regionen ein verbreiteter Turbinentyp. Sie besteht aus einem regelbaren Leitapparat welcher das Wasser auf das Laufrad lenkt, dessen Schaufeln die Energie des Wassers in mechanische Energie umwandeln. Die Bauweise im Schacht ermöglicht eine kompakte und stabile Installation, besonders in Bächen und Flusskraftwerken. Diese Turbine war für ihre hohe Effizienz und Zuverlässigkeit bekannt und wurde in vielen Wasserkraftwerken verwendet. Das Design aus den 1920er Jahren war robust, aber weniger flexibel in Bezug auf Drehzahländerungen als moderne Modelle.

Ehemaliger Standort – Eigentümer:  
Benediktinerstift St. Paul im Lavanttal  
Baujahr 1920  
Fallhöhe 5,4 m  
Wassermenge 6,0 m<sup>3</sup>/sec  
Drehzahl 107 U/min  
Leistung 250 KW (340 PS)



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 LE 14-20  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.





## PUMPEN-LAUFRAD

Das Pumpen-Laufrad, das 1980 in einem Kraftwerk der Kelag im Mölltal eingesetzt wurde, ist Teil einer Pump-Turbinenanlage, die sowohl im Pump- als auch im Turbinenbetrieb arbeitet. Es wurde für den Pumpspeicherbetrieb entwickelt, bei dem Wasser in Zeiten geringen Energiebedarfs in ein höhergelegenes Reservoir gepumpt und bei Bedarf wieder zur Turbine gelangt um Energie zu erzeugen. Das Laufrad kann sowohl im Turbinen- als auch im Pumpbetrieb gefahren werden. Es wurde speziell für hohe Drücke und hohe Drehzahlen ausgelegt und sorgt für einen hohen Wirkungsgrad bei der Wassenumwandlung.

Im Kraftwerk im Mölltal wurde es genutzt, um die Flexibilität und Energieeffizienz des Systems zu maximieren, insbesondere für den Einsatz in variierenden Betriebsbedingungen.

Ehemaliger Standort: Kelag Mölltal

Baujahr 1980

Fallhöhe 1.100 m

Wassermenge 2,2 m³/sec

Drehzahl 600 U/min

Motor/Generator-Leistung 25.000 KW (34.000 PS)



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischen Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.





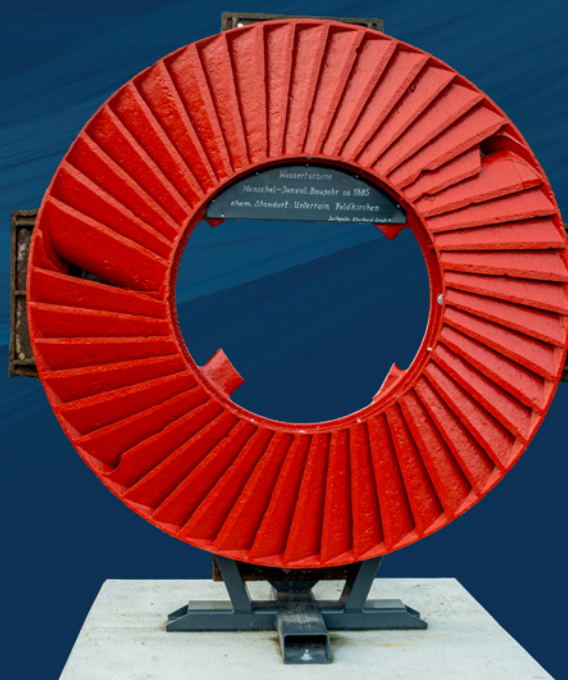
## ALTE AXIAL-TURBINE

Die alte Axial-Turbine, die etwa 1885 im Ortsteil Unterrain - Feldkirchen, in der „Steinsäge“ betrieben wurde, war eine frühe Form der Wasserkraftnutzung. Diese Turbine arbeitete nach dem axialen Prinzip, bei dem das Wasser parallel zur Rotationsachse des Laufrads strömte. Das Wasser traf direkt auf die Schaufeln des Laufrads, die die Wasserenergie in mechanische Energie umwandelten. Die Axial-Turbine war besonders für den Einsatz bei geringen Fallhöhen und größeren Wassermengen geeignet, was sie ideal für die guten Wasserverhältnisse an der Tiebel in der Region machte.

Sie wurde genutzt, um die Leinenfabrik mit Energie zu versorgen.

Die Konstruktion war einfach und robust, wodurch die Turbine auch über Jahrzehnte hinweg zuverlässig für die umweltfreundliche Stromerzeugung eingesetzt werden konnte, obwohl sie im Vergleich zu modernen Turbinen weniger effizient und anpassungsfähig war.

Ehemaliger Standort: Unterrain Feldkirchen  
(westlich vom ehem. Gelände der Blaas Leinenfabrik)  
Baujahr ca. 1885  
Fallhöhe 2,2 m  
Wassermenge 1,5 m<sup>3</sup>/sec  
Drehzahl 60 U/min  
Erzeugung von mechanischer Energie, ca. 23 KW (30 PS)



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 LE 14-20  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



# FRANCIS- SCHACHTTURBINE

Eine Francis-Schachtturbine aus dem Jahr 1925 ist eine horizontale Turbine, die in Schachtkraftwerken eingesetzt wird und für mittlere Fallhöhen sowie hohe Wassermengen ausgelegt ist. Das Wasser wird über den Leitapparat in das Laufrad geführt, dessen Schaufeln die Wasserenergie effizient in mechanische Energie umwandeln. Die Schachtbauweise sorgt für eine platzsparende und stabile Konstruktion. Diese Turbinen waren in den 1920er Jahren bekannt für ihre hohe Energieeffizienz und Robustheit, obwohl sie im Vergleich zu modernen Turbinen weniger anpassungsfähig an wechselnde Betriebsbedingungen waren. Sie wurden häufig in Bächen und Flusskraftwerken verwendet.

Ehemaliger Standort: Obere Tiebelgasse Feldkirchen  
Baujahr ca. 1925  
Fallhöhe 2,5 m  
Wassermenge 0,9 m<sup>3</sup>/sec  
Drehzahl 250 U/min  
Leistung 15 KW (20 PS)



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.



## FRANCIS-LAUFRAD

Francis-Schachtturbinen und Francis-Spiralturbinen spielen eine zentrale Rolle in der umweltfreundlichen Stromerzeugung aus Wasserkraft. Diese bewährte Technologie wandelt Wasserkraft effizient in elektrische Energie um: Im Laufe der Jahrzehnte wurden Francis-Turbinen kontinuierlich weiterentwickelt, um Leistung, Wirkungsgrad und Verfügbarkeit bestmöglich zu optimieren. Durch technische Innovationen konnten Effizienz und Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Wassermengen und Fallhöhen verbessert werden. Die Kombination aus jahrzehntelanger Erfahrung und fortschrittlicher Technik macht Francis-Turbinen zu einer wichtigen Komponente der erneuerbaren Energiegewinnung und unterstreicht ihre Bedeutung für eine gemeinsame nachhaltige Zukunft.

Ehemaliger Standort: Kraftwerk Pöls in der Steiermark  
Baujahr: ca. 1904  
Fallhöhe ca. 26 m  
Wassermenge: 4 m<sup>3</sup>/sec  
Leistung: ca. 850 KW



Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Land- und Forstwirtschaft,  
Regionen und Wasserwirtschaft

 **LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

LAND  KÄRNTEN



Europäischer  
Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des  
ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.

