

Elektrofischerei
– Theorie und Praxis –

 WFN - Gümnenen :
Arthur Kirchofer
Martina Breitenstein
Bernard Büttiker

Elektrofischerei ...

- ... zum Fischfang
- Ist eine effiziente Methode in Fließgewässern und kleinen stehenden Gewässern
- Verlangt Wissen und Vorsichtsmassnahmen des Anwenders
- Beinhaltet Risiken für Gewässerfauna und Anwender

Zur Ausübung der Elektrofischerei müssen die Anwender zwingend gut ausgebildet sein.
Sie müssen ihre Geräte, die Anwendungsbereiche, die Grenzen und Risiken dieser Methode gut kennen.



**Kurze Einführung in die
Elektrizitätslehre**

 WFN - Gümnenen :
Arthur Kirchofer
Martina Breitenstein
Bernard Büttiker

Was ist eigentlich Elektrizität ?



Elektrizität wird produziert...



Elektrizität wird eingeschaltet...



es werde Licht !



und es wurde Licht !



Elektrizität ist auch...



Elektrizität kann gefährlich sein...



Elektrizität ist auch...



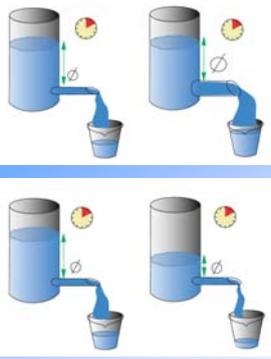
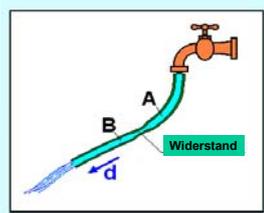
Elektrizität ist abstrakt und geheimnisvoll...



Analogie mit Hydraulik => ermöglicht besseres Verständnis



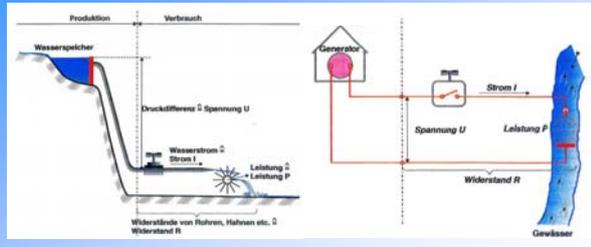

Analogie mit der Hydraulik
Strömungswiderstand (Rohrdurchmesser)

Druck (Wasserstand)



Analogie : Wasserströmung - « Strömung » von elektrischen Ladungen



Spannung U	Volt	V
Stromstärke I	Ampere	A
Widerstand R	Ohm	Ω
Leistung P	Watt	W



Wichtige Formeln

$U [V] = R \times I$ $R[\Omega] = U / I$ $I[A] = U / R$
 $P [W] = U \times I$ $1'000 \text{ W} = 1 \text{ kW (Kilowatt)}$
 $1'000 \text{ V} = 1 \text{ kV (Kilovolt)}$

Spannung U Volt V Strom fließt vom + Pol (Anode) zum - Pol (Kathode)
Stromstärke I Ampere A
Widerstand R Ohm Ω
Leistung P Watt W

Leitfähigkeit und spezifische Leitfähigkeit

Leitfähigkeit
 $G [S] = 1 / R$ Siemens S
 $1 / 1'000'000 \text{ S} = 1 \mu\text{S}$
 (1 Mikrosiemens)

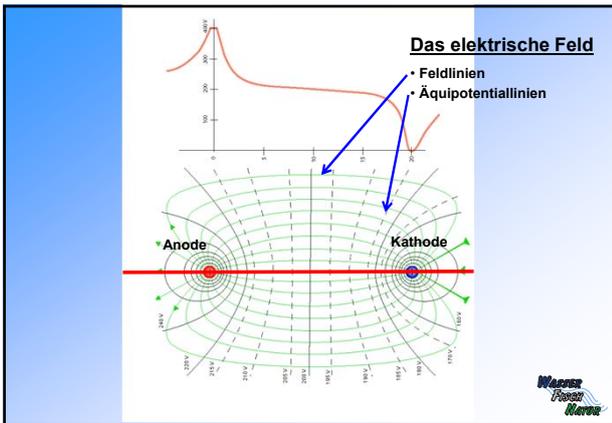
Spezifische Leitfähigkeit
 Querschnitt: 1 cm² Länge cm
 im Wasser: [$\mu\text{S} / \text{cm}$]
 sonst eher: [S/m]

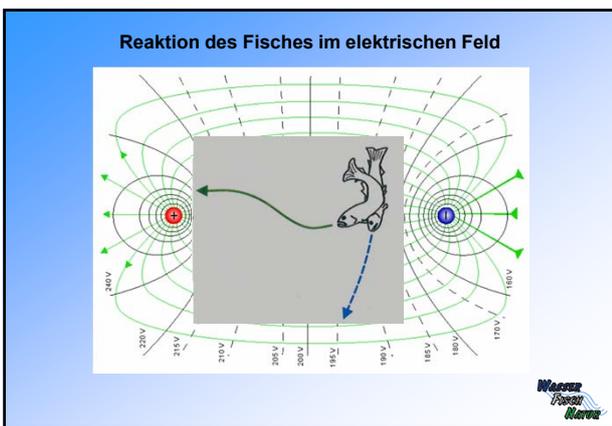
Beispiele : spezifische Leitfähigkeit einiger Materien in $\mu\text{S}/\text{cm}$ (bei 25° C), aus Wikipedia.

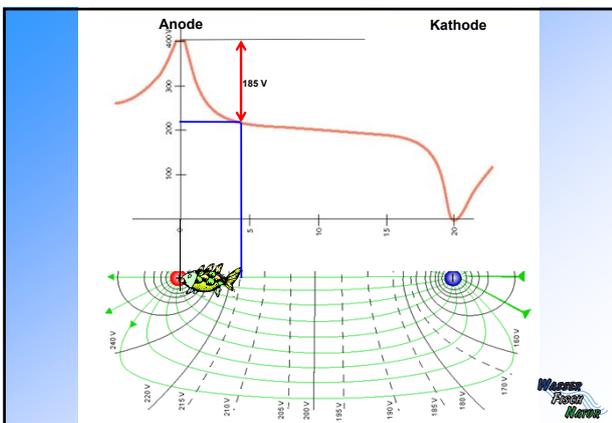
Materie	spezifische Leitfähigkeit	
	S/m	$\mu\text{S}/\text{cm}$
Silber (bester metallischer Leiter)	62'000'000	620'000'000'000
Kupfer (sehr guter Leiter)	58'000'000	580'000'000'000
Aluminium	37'700'000	378'000'000'000
Eisen	9'930'000	99'300'000'000
Meerwasser	5	50'000
reines Wasser	0.000'005	0.05
Glas (isolierend)	1×10^{-14}	1×10^{-10}

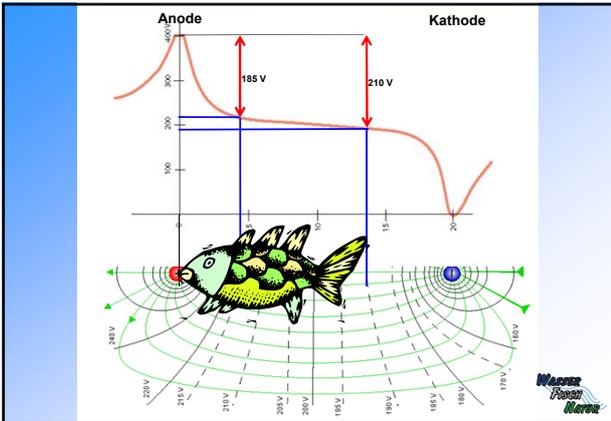
Beispiele : spezifische Leitfähigkeit bei 20° C in einigen Fließgewässern, in $\mu\text{S}/\text{cm}$ (BAFU, Bern).

Fluss	Ort	Periode	Minimum	Maximum	Mittel
L'Allaine	Courchavon	1980 - 95	402	779	561
La Birse	Soyhières	1980 - 91	328	713	439
Le Doubs	Ocourt	1980 - 95	285	663	380
La Scheulte	Courroux	1980 - 93	345	756	441
La Some	Delémont	1980 - 93	335	716	452
La Broye	Sugiez	1991-2005	288	413	369
Courtepin	Villaret	1991	533	1065	785
Le Gottéron	Gottéron	1991	375	529	471
La Petite Glâne	Villards le Grand	1991-2005	326	731	580
La Stonge	Vuippens	1991	355	490	433
L'Arbogne	Avenches	1991-2005	455	643	550
Le Chandon	Le Bulo	1991-2005	470	648	565
La Sarine	Fribourg (Basse-Ville)	1991	291	407	351
La Sonnaz	Sonnaz	1991	453	850	562













Taxis = durch einen Umweltreiz ausgelöste **gerichtete Bewegung**
 Tetanie = Störung der Motorik, **Muskelkrämpfe**

Stromtypen

Gleichstrom:
 • I und U gleichbleibend

Wechselstrom:
 • I und U über die Zeit alternierend, mit einer bestimmten Frequenz (Hertz [Hz])

Impulsstrom:
 • I und U verändern sich, aber nicht alternierend



Elektrizität ist geheimnisvoll ?

... wir hoffen, dass wir den Schlüssel zur teilweisen Lufung
des Geheimnisses liefern konnten !



Wasser
Pflanz
Museum

Das Elektrofängergerät und wichtiges Zubehör



WFN - Gümnenen :
Arthur Kirchofer
Martina Breitenstein
Bernard Büttiker



Beispiel: 4-Takt-Motor 1300W / 300-500V
13 kg



Benzinhahn

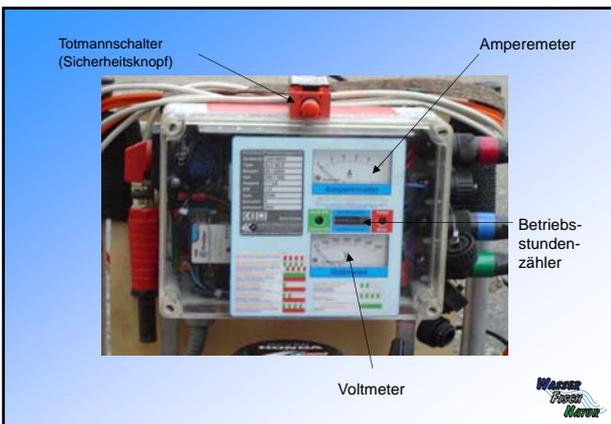


Hauptschalter für den Motor

Gashebel









Anode



Kathode aus Lochblech



Kathode aus starrem
Metallelement



Kathodenende



Kathode aus flexiblem Kupfernetz



Wagner
Power
Marine

Kabelrolle



Wagner
Power
Marine

Isolierende Gummihandschuhe



Wagner
Power
Marine

Isoliertes Handnetz aus Metall (Feumer)



Anwendungsbereiche der Elektrofischerei



WFN - Gümnenen :
Arthur Kirchofer
Martina Breitenstein
Bernard Büttiker

Gesetzliche Grundlagen

Art. 3 BGF: Die Kantone regeln die nachhaltige Nutzung der Bestände und sorgen dafür, dass

- a. die natürliche Artenvielfalt der Fische und Krebse erhalten bleibt;
- b. die Tiere beim Fang nicht unnötig verletzt oder geschädigt werden.

Sie erlassen insbesondere Bestimmungen über:

- a. die erlaubten Fanggeräte und ihre Verwendung;
(...)

Art. 3 VBGF : Die Kantone können Sonderfänge durchführen oder durchführen lassen, insbesondere zum Abfischen vor technischen Eingriffen, zur Bekämpfung von Krankheiten, zur Laichgewinnung, zum Abfischen von Aufzuchtgewässern oder für fischereibiologische Erhebungen. Dabei kann von den Schonzeiten, Fangmindestmassen und Fangverboten abgewichen werden.



Baustellen und Trockenheit

Der Einsatz erfolgt in beiden Fällen meist mit reduziertem Personal:

- Baustellen: Sicherheit durch Baupersonal (über Gefahren informieren);
- Trockenheit: wenn möglich Freiwillige beiziehen.

Es werden Fische jeder Grösse und möglicherweise verschiedener Arten gefischt.

- ⇒ Anfangs mit geringer Spannung (grössere Tiere, empfindliche Arten),
- ⇒ dann eventuell erhöhen (kleinere Tiere, weniger empfindliche Arten).

Vollständiges Ausfischen ist eine Illusion !

*Wasser
Fischer
Wasser*

Trockenheit :



*Wasser
Fischer
Wasser*

Bei Trockenheit zu berücksichtigen:

Fische retten ! Schön und gut, aber...

Strom stresst die Fische zusätzlich.

Fische im Zielgewässer ebenfalls gestresst.

Fragen, die man sich vor der Rettungsaktion stellen sollte :

- waren die Fische schon vor der Aktion gestresst ?
- wohin mit den geretteten Fischen ?
- könnte man die kleinen Tiere nicht an Ort lassen ?
- könnten die geretteten Fische nicht gehältert und später ins Ursprungsgewässer zurückversetzt werden ?

*Wasser
Fischer
Wasser*

Bei Trockenheit zu berücksichtigen:

Alternative : grössere Fische mit dem Feumer aus Pfützen entfernen.



Das Fischereinspektorat kann Richtlinien erlassen.



Laichfischfang und Abfischen von Aufzuchtgewässern

Elektrofangerät gemäss äusseren Bedingungen und erwarteten Fischen einstellen:

- Laichfischfang: **grosse Fische** → geringere Spannung
- Aufzuchtbäche: **kleine Fische** → grössere Spannung



Wichtige Hinweise für das Einsatzteam :

Baustellen → zuerst empfindliche, dann weniger empfindliche Fische

Trockenheit → sinnvoll? Alternativen? Vorsichtsmassnahmen?

Bewirtschaftung → Gerät entsprechend der Grösse der zu fangenden Fische einstellen







Sicherheit bei der Elektrofischerei

1. Sicherheit der Beteiligten
2. Sicherheit für die Fische
3. Sicherheit von Passanten, Zuschauern etc.

Verantwortlich ist der Einsatzleiter (chef d'équipe)

Wasser
Fischer
News

The text is presented on a light blue background. The title and the list items are in bold black font. The responsibility statement is highlighted with a yellow background. The logo is in the bottom right corner.

Grundsätze zur Sicherheit der Beteiligten

- Elektrofischerei ist grundsätzlich **TEAMARBEIT** (mind. zwei Personen)
- Gute **Organisation** des Teams und klare Aufgabenzuweisung durch den **Einsatzleiter**
- Alle im Wasser Stehenden (Anodenführer, Helfer für Kescher /Netz, Kabel, Kessel etc.) tragen immer wasserdichte und **isolierende Wathosen, Stiefelhosen** o.ä.
- Alle in der Nähe der Anode Hantierenden tragen **IMMER Gummihandschuhe**
- Bei Störungen oder Unregelmäßigkeiten Gerät **sofort ausschalten**
- Der Anodenführer muss über einen gültigen **Ausweis** oder eine **Ausbildungsbestätigung** verfügen
- Wenn nicht kant. FA abfischen, muss eine **Einsatzbewilligung** für **Gerät** und **Fangpolführer** vorliegen



Sicherheit bei der Ausrüstung

Jedes EFG muss mit einem Notschalter („**Totmannschalter**“) - und bei stationärem Gerät einer **Person zu dessen Bedienung** - ausgerüstet sein



→ EFG sind gem. Elektrizitätsgesetz des Bundes Starkstromgeräte und müssen vor der 1. Inbetriebnahme vom Eidg. Starkstrominspektorat abgenommen werden (**Betriebsbewilligung**) und periodisch (5 Jahre) von einer Fachstelle (SEV, Electrosuisse) geprüft werden.

Sicherheit bei der Ausrüstung



Alternative ist die Anodenstange mit Druckschalter

Erste Hilfe



Erste Hilfe Ausbildung
inkl. CPR (cardio-pulmonale Reanimation)



AED (automatisierter externer Defibrillator)

Grundsätze zur Sicherheit der Fischfauna

- **Präzise Fragestellung** des EF-Einsatzes erlaubt, das für die Aufgabe geeignete Gerät zu wählen
- **Geräteeinstellung** dem Gewässer und der erwarteten Fischfauna anpassen und anhand von Voltmeter und Ampèremeter **überwachen**
- Werden **geschädigte Fische** festgestellt, sofort **Geräteleistung reduzieren**
- Genügend grosse **Hälterungsbecken** bereitstellen
- **Wassertemperatur** in den Hälterungsbecken überwachen
- **Sauerstoffversorgung** und **Wassererneuerung** (CO₂-Gehalt) sicherstellen



Grundsätze zur Sicherheit Dritter

VORSICHT! STARKSTROM ⚠

- ❖ Elektrofischerei zieht häufig Zuschauer an, stationäre Geräte muss so **gekennzeichnet** sein, dass klar wird, dass mit Hochspannung gearbeitet wird
- ❖ Umgebung im Auge behalten und beim Nähern von Dritten diese auf den Stromeinsatz aufmerksam machen und ggf. aus dem Gefahrenbereich weisen
➔ **Einsatzleiter / Fangpolführer**
- ❖ Auch Hundehalter, Reiter etc. auf den Stromeinsatz aufmerksam machen

attention!

⚡ haute tension
dangere de mort



Arbeitsorganisation und Sicherheit

- Der **Einsatzleiter** ist **verantwortlich** für die gesamte Abfischung
- Klare **Aufgabenzuweisung** an alle Beteiligten und Regelung der **Kommunikation** bevor die Abfischung beginnt
- Ausschliesslich **Anodenführer mit EF-Ausbildung** einsetzen
- Nur **geprüfte Geräte** verwenden
- Zu jeder Elektroabfischung ist ein **Protokoll** zu erstellen

➤ **Routine und Müdigkeit sind die Feinde der Sicherheit**