



SIGRIST AG ⁺

SCHLUMPF Widder

Planungs- und Erstellungsanleitung Hydraulischer SCHLUMPF-Widder



Sigrist AG Turbinenbau
Brünigstrasse 260
6072 Sachseln

www.sigrist-ag.ch
widder@sigrist-ag.ch
Tel. 041 660 14 10

Januar 2023

Inhalt

1. Allgemeine Bestimmungen	3
2. Erstellung einer Hydraulischen Widderanlage	4
2.1 Sammelschacht	4
2.2 Triebleitung	6
2.3 Hydraulischer SCHLUMPF-Widder	7
2.4 Förderleitung	7
2.5 Reservoir	8
2.6 Grösse des Widders	8
2.7 Leistung des Widders	8
2.8 Armaturen	10
2.9 Allgemeines	10
3. Gefälls- und Leistungstabelle für hydraulische Widder	11
4. Gefällstabelle	12
5. Widder 2021 Grössen 0 - 3	13

1. Allgemeine Bestimmungen

Diese Planungs- und Erstellungsanleitung wird unseren Kunden zum persönlichen Gebrauch zur Verfügung gestellt. Sie ist in erster Linie für das Bedienpersonal der Anlage bestimmt und soll diesem jederzeit zugänglich sein.

Die Anleitung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und auf lückenlose Aufstellung aller bei der Planung, Betrieb, Wartung, Demontage und Reparatur der Anlage zu beachtenden Hinweise.

Die Bedienung, Wartung und Montage der in dieser Betriebsanleitung behandelten Anlage müssen von entsprechend ausgebildetem Personal ausgeführt werden.

Forderungen, gleich welcher Art, können aus der vorliegenden Anleitung nicht abgeleitet werden.

Das Urheberrecht dieser Anleitung bleibt Eigentum der Firma Sigrist AG Turbinenbau.

Diese Dokumentation dient dem Betreiber dazu, sich mit der Anlage und ihrem Bestimmungszweck vertraut zu machen. Sie enthält wichtige Informationen darüber, wie die Anlage richtig, sicher und mit bestem Ergebnis erstellt und betrieben werden kann. Sie ist jedoch keinesfalls vollständig und ersetzt in keiner Weise den gesunden Menschenverstand und das technische Verständnis des Bedienpersonals. Es muss jederzeit nach bestem Wissen und Gewissen gehandelt werden.

Das vorliegende Dokument stellt eine Ergänzung zu den gültigen nationalen Vorschriften und Empfehlungen zur Verhütung von Unfällen und des Sach- und Personenschutzes dar.

Die vorliegende Dokumentation muss während der gesamten Einsatzzeit der Maschine für jedermann zugänglich sein. Sie muss von jeder Person gelesen werden, die in irgendeiner Weise etwas mit folgenden Tätigkeiten zu tun hat:

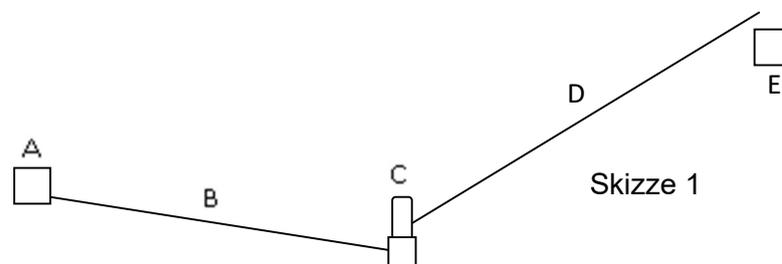
- Erstellung der Anlage
- Bedienung, einschliesslich Störungsbehebung im Arbeitsablauf
- Pflege der Anlage
- Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung)

2. Erstellung einer Hydraulischen Widderanlage

Der hydraulische Widder ist eine selbsttätige Wasserpumpe, die mit einem relativ kleinen Gefälle ohne fremde Energie einen Teil des zur Verfügung stehenden Quell- oder Bachwassers auf einen bedeutend höheren Punkt heben kann. Der hydraulische Widder arbeitet selbsttätig, ohne besondere Aufsicht oder Wartung, ununterbrochen Tag und Nacht.

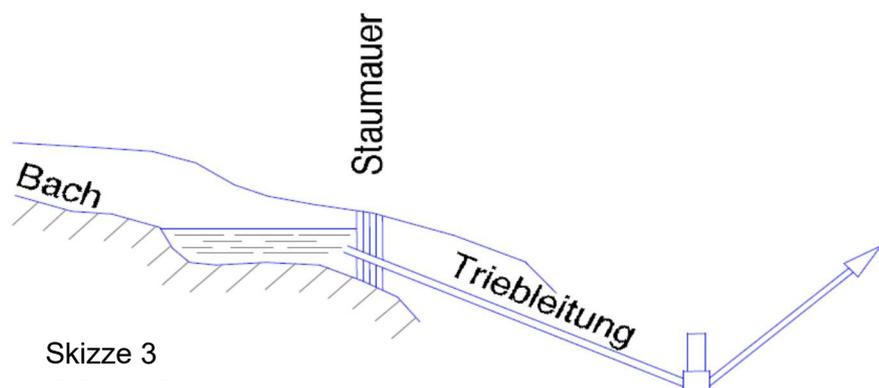
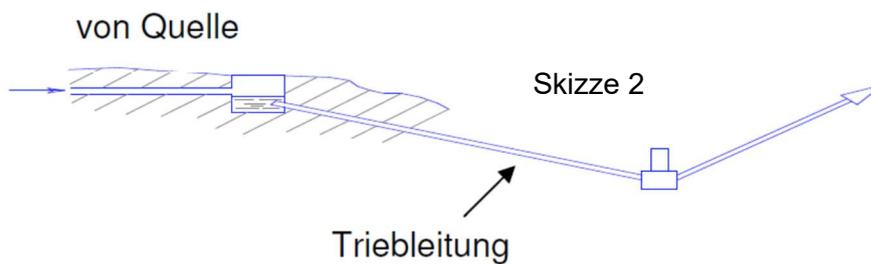
Beispiel

Das Quell- oder Bachwasser wird in einen Sammelschacht A geleitet. Ein Teil dieses Wassers soll in das Reservoir beim Punkt E gefördert werden. Von Punkt A wird das Wasser durch die Tribleitung B auf den Widder C geleitet. Ein Teil des Wassers wird durch die Förderleitung D zum Reservoir E gefördert (Skizze 1).



2.1 Sammelschacht

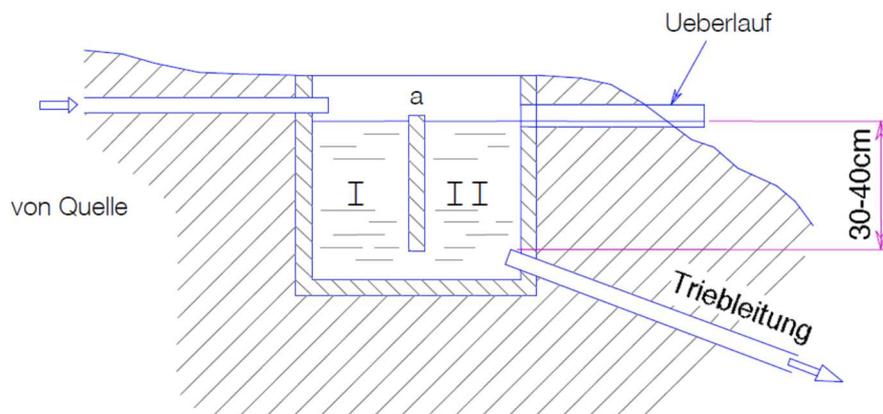
Das verfügbare Wasser wird in einen Sammelschacht (Brunnstube) oder ein Bassin geleitet (Skizze 2). Sofern das Wasser einem Bach entnommen wird, kann dieser entsprechend gestaut werden (Skizze 3). Dabei ist zu beachten, dass keine Verunreinigungen in die Tribleitung gelangen dürfen.



Der Sammelschacht, auch Brunnstube genannt, kann beliebig gross gebaut werden, z.B. Zementrohr \varnothing 60 – 100 cm. Es ist darauf zu achten, dass die Triebleitung immer genügend mit Wasser überdeckt ist, minimal ca. 30 – 40 cm (Skizze 4).

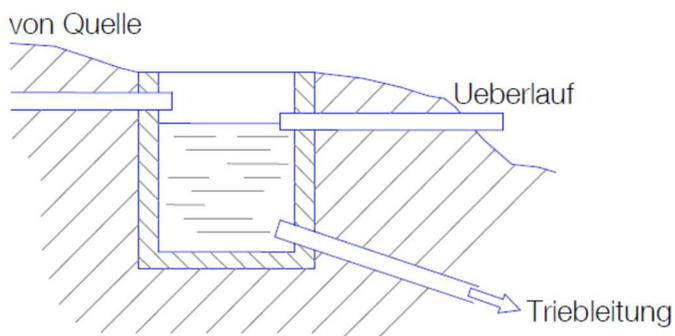
Der Sammelschacht soll so gebaut sein, dass Luftblasen, die durch das zufließende Wasser entstehen, auf keinen Fall in die Triebleitung gelangen können. Luftblasen in der Triebleitung beeinträchtigen die Funktion des Widders. Zum Schutz gegen Luftblasen kann im Sammelschacht eine Zwischenwand **a** (Skizze 4) erstellt werden.

Die Zwischenwand soll auf Bodenhöhe eine Öffnung haben, damit das Wasser ungehindert von Kammer I in Kammer II fließen kann.

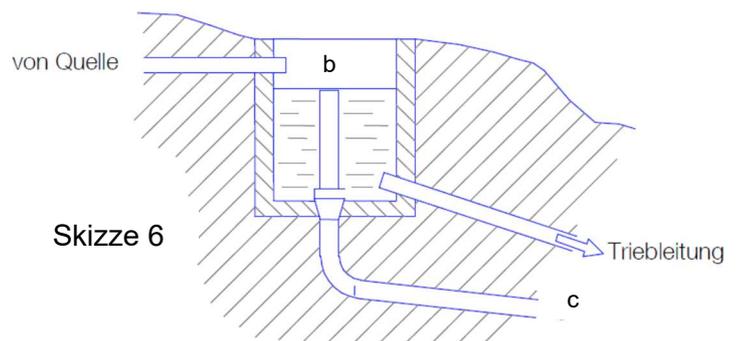


Skizze 4

Um ein Überlaufen des Sammelschachtes zu verhindern, soll eine Überlaufmöglichkeit vorgesehen werden (Skizzen 4 – 6). Bei Ausführung nach Skizze 6 kann das vom Widder nicht benötigte Wasser durch den Leerlaufstöpsel **b** und durch die Leerlaufleitung **c** abgeleitet werden. Diese Ausführung hat den Vorteil, dass der Sammelschacht entleert und gut gereinigt werden kann. Der Überlauf darf nur so hoch angeordnet werden, dass kein Rückstau auf die Quelle erfolgen kann.



Skizze 5



Skizze 6

2.2 Triebleitung

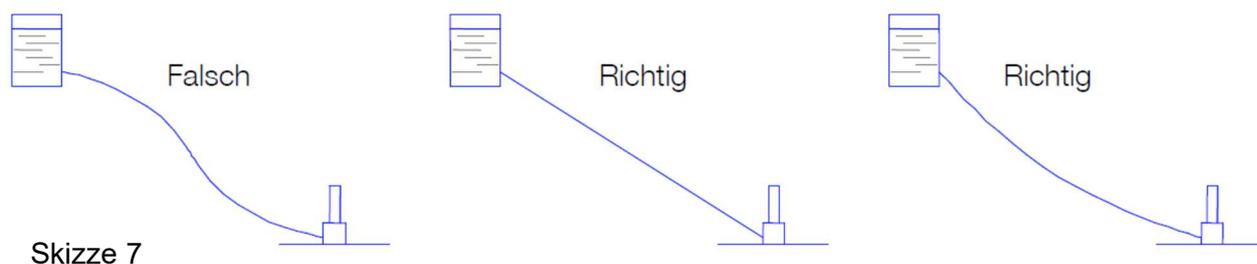
Die Rohrleitung vom Sammelschacht (Brunnstube) zum Widder wird als Triebleitung bezeichnet. Die Grösse der Triebleitung richtet sich nach der Grösse des Widders und kann der entsprechenden Tabelle entnommen werden.

Jahrzehntelange Erfahrungswerte zeigen, dass eine im Durchmesser abgestufte Triebleitung erhöhte Sicherheit gegen Abnutzungsschäden der Leitung durch die steten Druckschwingungen ergibt. Für die Funktion ist es wichtig, dass mindestens das unterste Drittel den Durchmesser gemäss Tabelle (Seite 13) aufweist, welcher der Widdergrösse und der Wassermenge entspricht. Das zweite Drittel kann eine Rohrdimension grösser und das oberste Drittel nochmals eine Rohrdimension grösser ausgeführt werden. Wichtig dabei ist, dass die Übergänge konisch und nicht abrupt mittels stufenförmiger Reduktionen erfolgen. Wir liefern entsprechende speziell angefertigte, konische Stücke. Alternativ kann auch eine zweiteilige Triebleitung zu guten Resultaten führen. Die untere Hälfte gemäss Tabelle, die obere Hälfte eine Rohrdimension grösser. Der Anschluss im Sammelschacht darf nicht kleiner sein als das erste Rohrstück der Triebleitung.

Für die Triebleitung dürfen nur Eisen-, Stahl oder Gussrohre verwendet werden. Kunststoffrohre sind wegen ihrer Elastizität nicht erlaubt.

Die Triebleitung muss mit aller Sorgfalt erstellt werden und muss einwandfrei dicht sein. Die geringste Undichtigkeit kann den Betrieb des Widders beeinträchtigen. Für die Rohrverbindungen sollen nur Muffen mit verstärktem Rand (z.B. GF 280) verwendet werden.

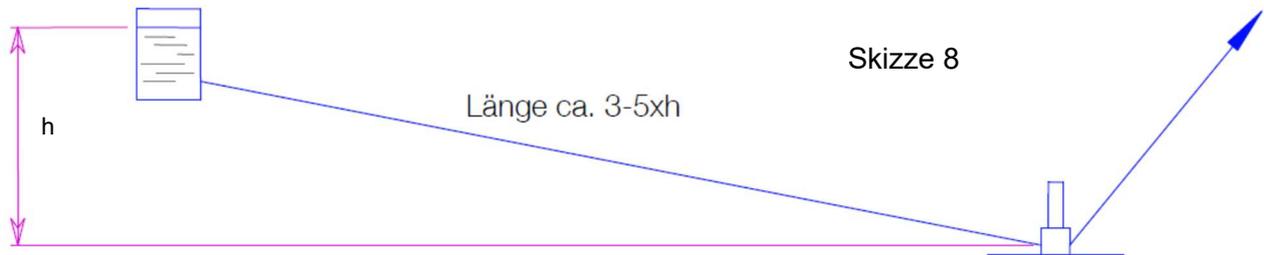
Holländerverschraubungen sind ungeeignet und sind zu vermeiden. Das Gefälle auf den Widder sollte im oberen Teil steiler und im unteren Teil flacher verlaufen (Skizze 7).



Es dürfen höchstens 15°-Winkelstücke verwendet werden, keinesfalls 45°- oder gar 90°-Bögen. Diese würden die Strömung stark beeinträchtigen und einen einwandfreien Betrieb des Widders einschränken oder gar verunmöglichen.

Die richtige Länge der Triebleitung ist wichtig für die korrekte Funktion der Anlage. Diese muss drei bis fünf Mal die senkrechte Gefällshöhe betragen (Skizze 8).

Achtung: Die Leitungsgräben dürfen erst eingedeckt werden, wenn die Anlage einwandfrei funktioniert.



2.3 Hydraulischer SCHLUMPF-Widder

Der Widder wird mittels der mitgelieferten Flansche/Anschlüsse mit den Leitungen verbunden. Die Grösse des Widders richtet sich nach der zur Verfügung stehenden Quell- oder Bachwassermenge, beziehungsweise nach der zu fördernden Wassermenge. Die Belüftung unserer SCHLUMPF-Widder erfolgt automatisch, ohne Luftventile.

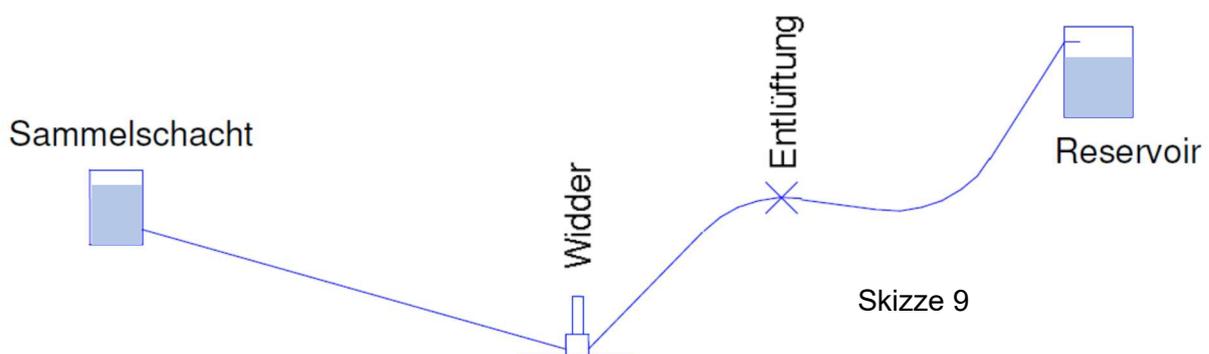
Der Widder kann im Freien montiert werden. Um Manipulationen durch Unbefugte zu verhindern, empfehlen wir, diesen in einem abschliessbaren Schacht zu platzieren. Zur Bestimmung der Grösse des Widderschachtes können die Abmessungen des Widders aus der entsprechenden Tabelle (Seite 13) entnommen werden.

Die Widderkammer ist mit einem Ablauf zu versehen, damit das Triebwasser ungehindert abfliessen kann.

2.4 Förderleitung

Die Rohrleitung vom Widder zum Reservoir wird als Förderleitung bezeichnet. Die Grösse der Förderleitung ist aus der Tabelle (Seite 13) ersichtlich. Diese Leitung soll ohne Gegengefälle erstellt werden. Sofern dies nicht möglich ist, müssen Entlüftungsmöglichkeiten vorgesehen werden (Skizze 9).

Für die Förderleitung sind Kunststoffrohre unter Berücksichtigung der Druckbeständigkeit zulässig. Diese Leitung muss einen offenen Auslauf haben, damit das Förderwasser frei ausfliessen kann.



2.5 Reservoir

Sofern das Wasser zum Trinken benötigt wird, kann der Auslauf der Förderleitung zum Beispiel in einen Brunnentrog erfolgen. Bei anderer Verwendung, zum Beispiel für Haushalt, empfehlen wir die Erstellung eines Reservoirs über dem Bedarfsort. Dadurch kann das ausser den Verbrauchszeiten geförderte Wasser gespeichert werden und steht jederzeit als Reserve zur Verfügung. Je nach Lage des Reservoirs kann damit am Verbrauchsort auch der gewünschte Wasserdruck erzeugt werden.

Der Eintritt der Förderleitung in das Reservoir soll über dem Wasserspiegel erfolgen, damit die Fördermenge jederzeit kontrolliert werden kann.

Der Anschluss der Verbrauchsleitung soll gegenüber dem Eintritt der Förderleitung liegen, um so eine gute Zirkulation und Frischhaltung des Wassers im Reservoir zu gewährleisten.

2.6 Grösse des Widders

Die Grösse des Widders richtet sich nach der vorhandenen Quell- oder Bachwassermenge, respektive nach der gewünschten Fördermenge.

Beispiel

Eine Quelle liefert 30 l/min. Davon soll ein Teil 20 Meter höher gepumpt werden. Für eine Wassermenge von 30 l/min Zufluss eignet sich ein Widder Nr. S2/2021-5/4", regulierbar für einen Zufluss von ca. 15 – 35 l/min.

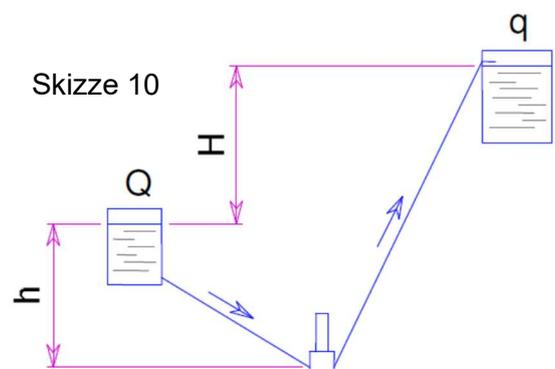
Eine Quelle liefert 150 l/min. Davon sollen 5 l/min höher gefördert werden. In diesem Fall ist es nicht nötig, einen Widder zu verwenden, welcher 150 l/min verarbeiten kann, da je nach Gefälle ein kleiner Widder für die verlangte Leistung von 5 l/min genügt.

2.7 Leistung des Widders

Die Fördermenge richtet sich nach den Höhenverhältnissen und nach der verfügbaren Wassermenge. Sie wird gemäss folgender Formel berechnet:

$$q = \frac{h \times Q}{h + H} \times 0.7$$

- q = geförderte Wassermenge
- h = Gefälle auf den Widder
- H = Förderhöhe vom Sammelschacht bis zum höchsten Punkt der Förderleitung
- Q = Zufluss auf den Widder



Beispiel 1

Eine Quelle liefert 30 l/min Wasser. Davon soll ein möglichst grosser Teil 20 m höher gepumpt werden. Nach *Gefälls- und Leistungstabelle* beträgt das Gefälle auf den Widder bei 20 m Förderhöhe mind. 3 m; max. 20 m. Die Länge der Triebleitung soll ungefähr das Drei- bis Fünffache der Gefällshöhe betragen. Bei 3 m Gefälle also ca. 9 – 15 m, bei 20 m Gefälle ca. 60 – 100 m.

Die Fördermenge beträgt nach obiger Formel:

$$\text{bei 3 m Gefälle, Fördermenge } q = \frac{3 \times 30}{3 + 20} \times 0.7 = 2,7 \text{ l/min} = 3'880 \text{ l/Tag}$$

$$\text{bei 20 m Gefälle, Fördermenge } q = \frac{20 \times 30}{20 + 20} \times 0.7 = 10,5 \text{ l/min} = 15'120 \text{ l/Tag}$$

Dieses Beispiel zeigt, wie sich die Fördermenge bei verschiedenem Gefälle verändert. Für die Wassermenge von 30 l/min eignet sich ein Widder Nr. S2/2021 – 5/4", regulierbar für einen Zufluss von ca. 15 – 35 l/min. Leitungen und Abmessungen siehe Prospekt oder Massblatt.

Beispiel 2

Eine Quelle liefert 2 l/min Wasser. Davon soll ein möglichst grosser Teil 80 m höher gepumpt werden. Das vom Gelände her mögliche Gefälle beträgt 20 m. Die Länge der Triebleitung beträgt ca. 60 – 100 m (drei bis fünf Mal Gefällshöhe).

Nach vorstehender Formel beträgt die Fördermenge ca. 0.28 l/min (ca. 403 l/Tag). Für 2 l/min Zufluss auf den Widder eignet sich Widder Nr. S0/2021 – 1/2", regulierbar für Zufluss von ca. 1 – 3 l/min. Das Gefälle auf den Widder kann auch kleiner oder grösser gewählt werden (siehe entsprechende Tabellen). Entsprechend ändert sich die Fördermenge.

Beispiel 3

Eine Quelle liefert 150 l/min. Davon sollen 5 l/min 50 m höher gefördert werden. Das Gefälle auf den Widder beträgt 10 m. Die Wassermenge, welche vom Widder verarbeitet werden muss, um 5 l/min 50 m höher zu fördern, errechnet sich gemäss folgender Formel:

$$Q = \frac{(h + H) \times q}{h \times 0.7} = \frac{(10 + 50) \times 5}{10 \times 0.7} = 43 \text{ l/min}$$

Um 5 l/min auf 50 m hinauf zu pumpen, muss die Zufluss-Wassermenge bei 10 m Gefälle ca. 43 l/min betragen. Hierfür eignet sich Widder Nr. S2/2021 – 1 1/2", welcher von ca. 30 – 60 l/min Zufluss regulierbar ist.

2.8 Armaturen

Alle Widder werden mit angebauten Abstellschiebern für Trieb- und Förderleitung sowie mit einem Entleerungshahn für die Förderleitung geliefert. Der Entleerungshahn ist zwischen Abstellschieber und Luftkessel montiert. Dadurch kann, ohne dass die Förderleitung entleert werden muss, der Druck im Luftkessel abgelassen werden, um diesen gefahrlos demontieren zu können.

Optional können Manometer und Ablassventile geliefert werden.

2.9 Allgemeines

Nebst den im Prospekt aufgeführten Normalgrössen stellen wir auch Spezialausführungen für grössere Wassermengen her. Anlagen mit Gefällen von 1 m bis 100 m und Förderhöhen bis über 500 m stehen im praktischen Einsatz.

Achtung: Bei Förderhöhen über 100 m erfordern die Druckverhältnisse spezielle konstruktive Vorkehrungen. Wir bitten Sie, in solchen Fällen um vorgängige Kontaktaufnahme.

Für die Planung einer Spezialausführung liefern Sie uns bitte immer die folgenden Angaben:

1. Wie viele Liter Wasser liefert die Quelle oder der Bach pro Minute (Q)? Wenn möglich die Minimal- und Maximal-Wassermenge angeben.
2. Wie viele Meter Gefälle (h) sind verfügbar von der Quelle abwärts, ohne den Fortlauf des Triebwassers zu behindern?
3. Wie viele Meter hoch soll das Wasser von der Quelle an gehoben werden (H)?
4. Wie lange wird die Förderleitung ungefähr?
5. Wird die Förderleitung regelmässig ansteigend, wellenförmig oder mit Gegengefälle?
6. Wie gross ist der tägliche Wasserbedarf ungefähr?

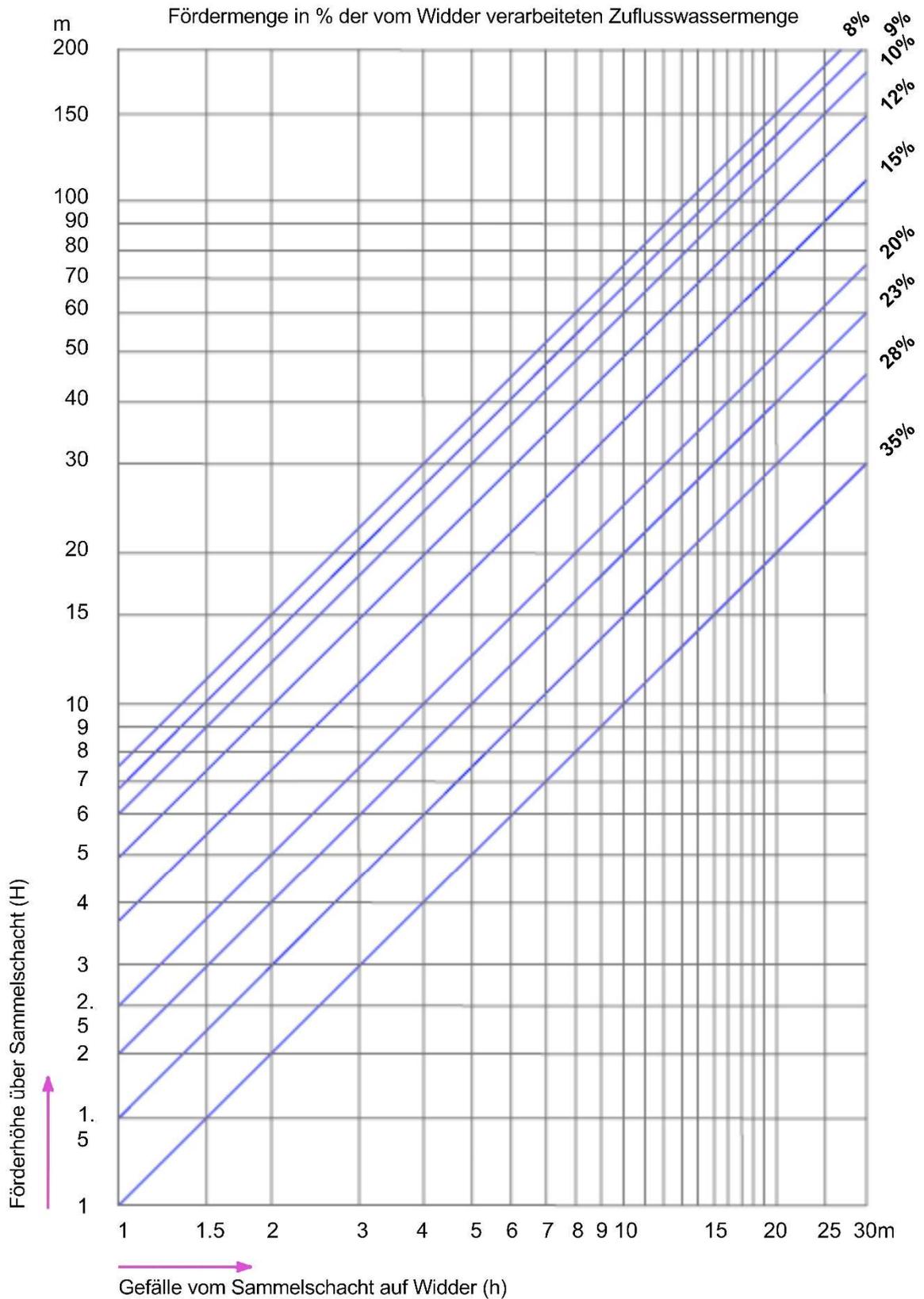
Die vorstehende Planungs- und Erstellungsanleitung dient als Richtlinie für die Erstellung von Widderanlagen. Sollte eine Anlage nicht danach ausgeführt werden können, bitten wir um Ihren Bericht.

Achtung: Bei der Erstellung einer Widder-Anlage dürfen die Leitungsgräben nie zugedeckt werden, bevor die einwandfreie Funktion der Anlage geprüft worden ist.

Mass- und Konstruktionsänderungen, wie auch Änderungen und Ergänzungen der Planungs- und Erstellungsanleitung bleiben vorbehalten.

Unsere SCHLUMPF-Widder haben sich seit über 135 Jahren in der Praxis durch ihre Einfachheit, Zuverlässigkeit und grosse Leistungsfähigkeit bei wartungsfreiem Betrieb bestens bewährt und sich dadurch zu einem allgemein anerkannten Wertbegriff entwickelt.

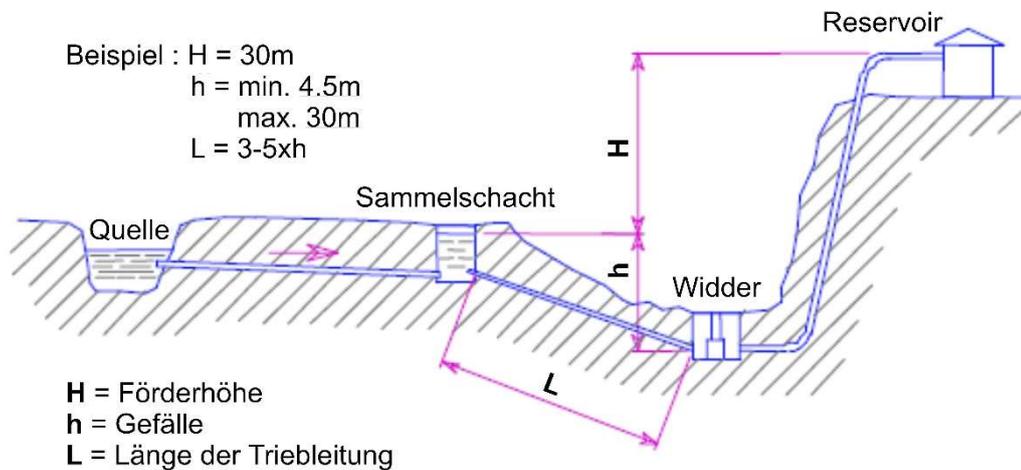
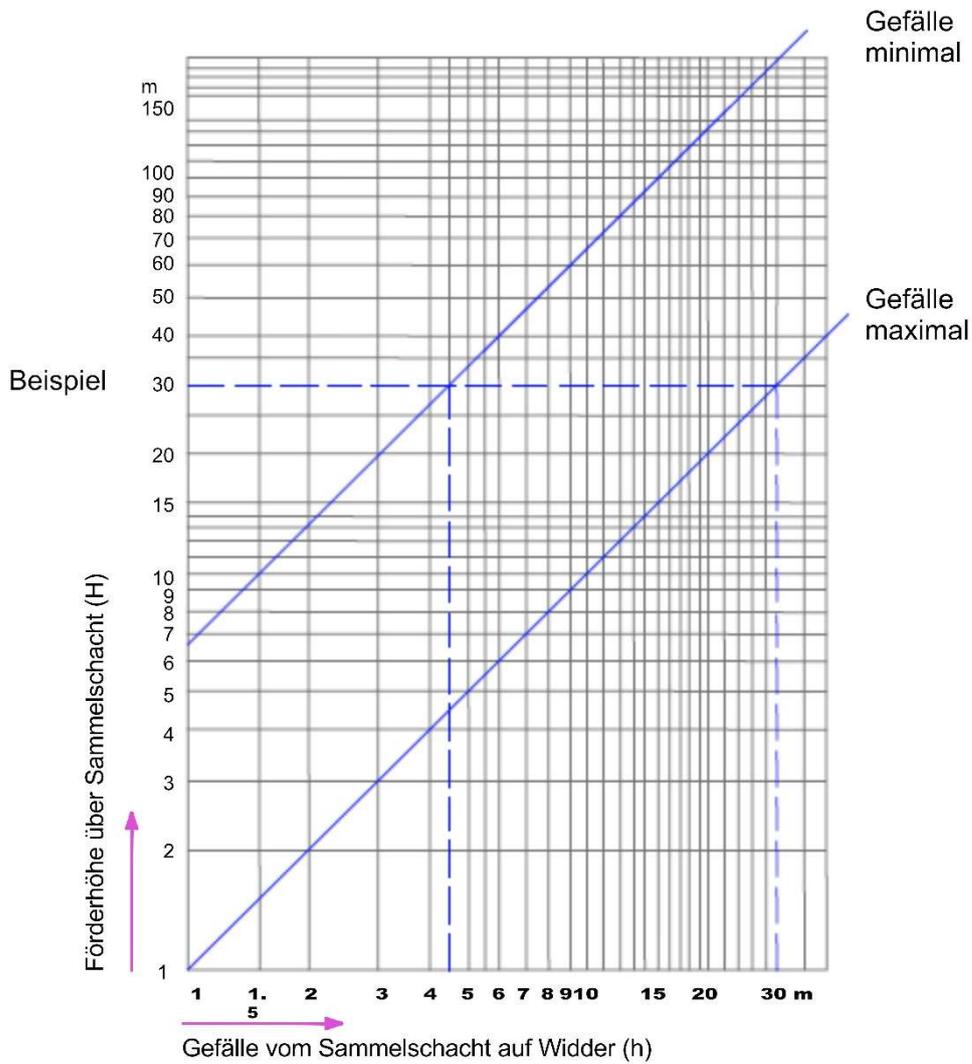
3. Gefälls- und Leistungstabelle für hydraulische Widder





SIGRIST AG ⁺

SCHLUMPF Widder

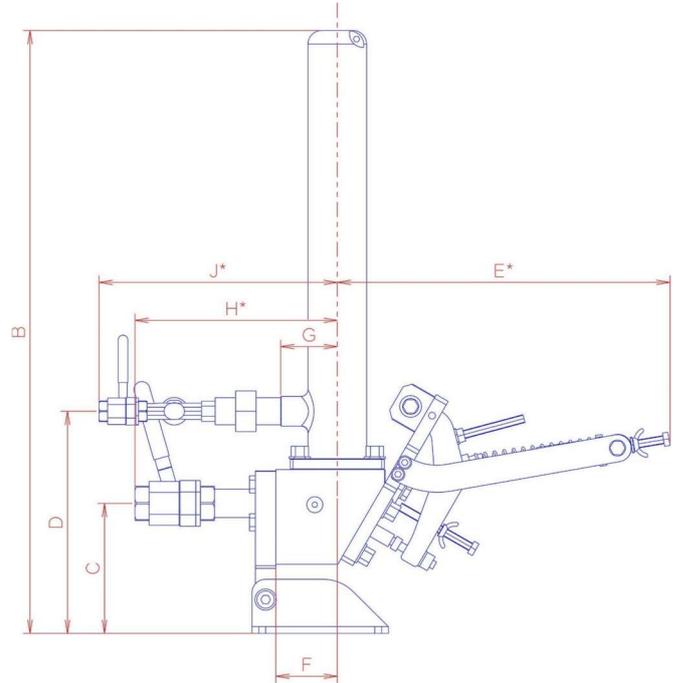




SIGRIST AG⁺

SCHLUMPF Widder

5. Widder 2021 Grössen 0 - 3



Grösse	S0		S1		S2		S3	
Tribleitung	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"
Förderleitung	1/4"	1/4"	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1"	1 1/4"
B	445		570		720		900	
C	96		120		165		225	
D	164		210		284		410	
E*	244		350		455		650	
F	45		50		75		100	
G	41.5		60		90		120	
H*	150		167	173	195	210	370	330
J*	200		235		310	320	365	380
Breite	150		150		220		300	
Gewicht	4 kg		10 kg		25 kg		65 kg	

*Diese Masse sind Approximativ-Masse. In der Praxis sind Abweichungen möglich.

Typ S0	Typ S1	Typ S2	Typ S3
M8	M8	M12	M12
Seite Leitungsanschlüsse			
Seite Schlagventil			