



Kontaktpersonen WSL:

Oliver Schramm **079 751 04 83**, Maria Schmitt **044 739 23 56**, Anne Thimonier **044 739 23 55**,  
Peter Waldner **044 739 25 02** – e-mail [lwf-logistik@wsl.ch](mailto:lwf-logistik@wsl.ch)

---

## Niederschläge (Freiland und Bestand)

### 1 Allgemeine Hinweise

1. Ziel dieser Untersuchungen ist, die Menge an Nähr- und Schadstoffen zu bestimmen, die mit dem Niederschlag (Regen oder Schnee) auf dem Boden auftreffen.
2. Weil viele Stoffe nur in geringen Mengen im Niederschlag vorhanden sind, dürfen keine Teile, welche mit dem Niederschlag in Berührung kommen können (Innenseite von Deckel, Beutel, Trichter und Flasche, Grobfilter, etc.), mit anderen Oberflächen in Kontakt kommen. Bereits die Berührung mit der blossen Hand führt zu falschen Resultaten. Sollte es unumgänglich sein, die Probe oder Teile der Sammler, die mit der Probe in Kontakt kommen, zu berühren, müssen saubere Einweghandschuhe getragen werden.
3. Weil die Gesamtmenge an eingetragenen Stoffen über die Menge des Niederschlags berechnet wird, ist es ferner wichtig, dass die Menge genau bestimmt wird oder werden kann.
4. Prinzipiell gilt, dass eine möglichst grosse Probemenge ins Labor gelangen soll, auch wenn es bei Starkniederschlägen oder technischen Problemen zu Verfälschungen der Menge kommt (Überlaufen der Sammler, Defekte).
5. Mögliche Verfälschungen der Proben (Verunreinigung, Verluste, Defekte, starker Niederschlag während der Ablesung) müssen unbedingt protokolliert werden.
6. Um den Einfluss der Bäume auf die Niederschläge bestimmen zu können, werden die Untersuchungen auch im Freiland durchgeführt (Freilandstation). Aus diesem Grund werden die Sammler im Freiland und Bestand immer am gleichen Tag gewechselt. Falls es während der Ablesung regnet oder schneit, darauf achten, dass die Zeit zwischen der Ablesung der Niederschlagssammler im Freiland und Bestand möglichst kurz ist.
7. Durch Temperatur- und Lichteinfluss können die Proben verfälscht werden. Die Proben sollten deshalb nie an der Sonne oder in der Wärme stehen gelassen werden. Der Versand an die WSL muss möglichst schnell nach der Probenahme erfolgen.
8. Zum Sammeln der Niederschläge (in Form von Regen) werden im Sommer Regensammler (16 im Bestand, 3 im Freiland) verwendet, die 14-täglich ausgewechselt werden. Während der Wintermonate werden zusätzlich Schneesammler (4 im Bestand, 1 im Freiland) verwendet, die alle 2 Wochen ausgewechselt werden. Die Ablesungen während der Wintermonate werden abwechselnd von den WSL- und externen Feldbetreuern übernommen.
9. Da der Zeitpunkt des ersten und letzten Schneefalls von Jahr zu Jahr variiert, kommt es immer wieder vor, dass der Niederschlag noch oder bereits wieder in Form von Regen fällt und von Schneesammlern gesammelt wird. Die Qualität der Niederschlagsproben, die mit Schneesammlern gesammelt werden, ist generell schlecht, insbesondere wenn der Niederschlag im Form von Regen fällt: die Verdunstung und die Kontaminationsrisiken durch aufgeweichtes Laub oder Nadeln in den Eimern sind deutlich höher als bei den

Regensammlern. Aus diesem Grund bleiben die Regen- und Schneesammler (wenn möglich, d.h. wenn die Fläche frei zugänglich ist) während der ganzen Winterzeit parallel installiert.

## **2 Benötigtes Material im Feld**

### **2.1 Allgemein**

- Feldanleitung
- Einweghandschuhe
- Feldprotokolle Niederschlag
- Transportbehälter für Proben

### **2.2 Sommerbetrieb**

- Regensammler bestehend aus Flasche, Trichter mit Grobfilter darin und Feinfilter zwischen Flasche und Trichter (Abb. 1). Um die Sammler während des Transports vor Verschmutzung zu schützen werden sie mit Geberitdeckeln verschlossen.
  - 16 Sammler für den Bestand
  - 3 Sammler für das Freiland
- 19 Flaschendeckel

### **2.3 Winterbetrieb**

- Folgendes Material wird dem Feldbetreuer leihweise übergeben:
  - Schneeschuhe
  - Federwaage
  - Eimerhenkel
  - 5 Eimer, um Schneeproben aufzutauen
- Folgendes Material wird dem Feldbetreuer alle 4 Wochen zugestellt:
  - 10 Schneesäcke (je 5 nummerierte Säcke für die Sammler und den Transport)
  - Schnur, um Säcke zu verschliessen
  - Grosse Spritze (100 ml) mit Schlauch (wird jeweils vor der nächsten Probenahme mit der Probe gespült) \*)
  - 4 PE Probefläschchen (500 ml) beschriftet \*) für Bestand,
  - 1 PE Probeflasche (1 L) beschriftet \*) für Freiland.

\*) Dieses Material wird im Feld benötigt wenn die ganze Niederschlagsprobe flüssig ist und mit Schneeemern gesammelt wurde, oder zum Abfüllen der aufgetauten Probe (s. 3.2.1)

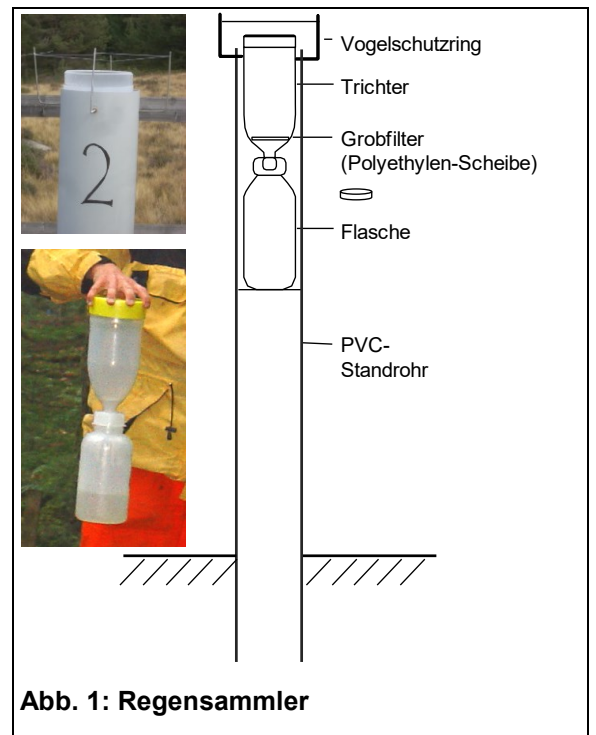
## 3 Arbeitsschritte auf der Fläche

### 3.1 Auswechseln der Regensammler

- Die Sammler werden 14-tägig im Bestand und Freiland ausgewechselt.
- Alle Sammler im Bestand und Freiland werden bei jeder Ablesung gewechselt, auch wenn sie leer sind.
- Bei jeder Ablesung wird das Protokoll ausgefüllt, auch wenn die Sammler leer sind.

#### 3.1.1 Normalfall

- Sammler aus dem Standrohr nehmen.  
Achtung: Sammler nur aussen berühren!
- Trichter mit gelbem Geberitdeckel des neuen Sammlers verschliessen und Sammler senkrecht in Transportbehälter platzieren.
- Neuen Sammler ins Rohr setzen. Darauf achten, dass die Nummer des neuen Sammlers mit der Nummer auf dem Standrohr übereinstimmt.  
Achtung: Trichterinnenseite nicht berühren!
- Falls nötig, Vogelschutzring auf dem Standrohr ausrichten.
- Pflanzliches Material im Trichter und ev. Vogelkot im Feldprotokoll notieren.
- Darauf achten, dass alle Sammler ausgewechselt wurden. Die Sammler sind innerhalb einer Serie mit der gleichen Farbe beschriftet.



#### 3.1.2 Spezialfälle

##### a) Schnee im Trichter

Falls Schnee gefallen ist und die Schneeeimer noch nicht installiert sind, oder falls beide Sammlertypen exponiert sind, die Regensammler aber bevorzugt werden:

- Der Schnee im Trichter wird als Teil der Probe behandelt (Protokoll: Kolonne „Schnee im Trichter“ ankreuzen).
- Schnee auf dem Trichterrand wird mit sauberen Handschuhen oder Geberitdeckel in den Trichter hinein gewischt (protokollieren).
- Über den Trichter stehender Schnee oder Schneehaube wird mit sauberen Handschuhen bzw. mit sauberem Geberitdeckel in den Trichter gepresst (protokollieren).
- Sammler aus dem Rohr nehmen, mit gelbem Geberitdeckel des neuen Sammlers verschliessen und senkrecht in den Transportbehälter stellen.
- Den Schnee bei Raumtemperatur vollständig schmelzen lassen.

## b) Flasche voll

Wenn die Sammelflaschen randvoll sind und ev. Wasser im Trichter steht, sind die Sammler überfüllt.

Vorgehen bei vollen Sammlern:

- Kolonne „Flasche - voll“ ankreuzen.
- Allfällige Menge im Trichter schätzen, in der Kolonne „Trichter – Wasser (dl)“ protokollieren und anschliessend verwerfen.
- Weiter wie Pkt. 3.1.1.

## c) Filter verstopft

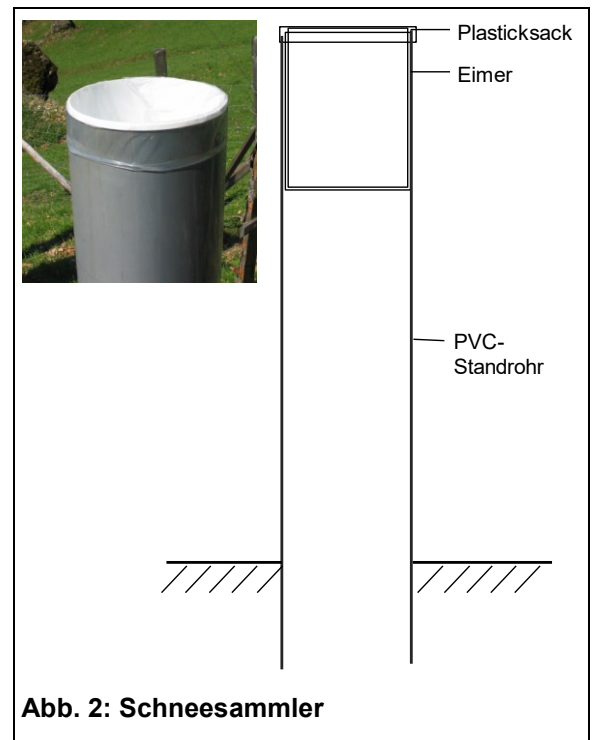
Falls die Flaschen nicht voll sind, im Trichter aber Wasser steht, dann ist der Filter verstopft.

Vorgehen:

- In der Regel fliesst das Wasser aus dem Trichter in die Flasche sobald sie während des Transports im Feld bewegt werden.
- Falls immer noch Wasser im Trichter bleibt: Menge im Trichter schätzen (in dl), in der Kolonne „Trichter – Wasser (dl)“ protokollieren, und verwerfen.
- Weiter wie Pkt. 3.1.1.

## 3.2 Auswechseln der Schneesammler

- Im Freiland ist ein Schneesammler sowie ein Jalon (Messstange mit rot-weisser Einteilung) installiert. Im Bestand sind vier Schneesammler und daneben ein Jalon installiert.
- Die Schneesäcke werden alle 2 Wochen ausgewechselt, auch wenn es kein Schnee gab.
- Wenn möglich, werden bei jeder Ablesung alle Schneeproben aus dem Feld mitgenommen. Bei sehr grossen Schneemengen und langem Fussweg, werden alle Schneesammler gewogen und protokolliert. Mindestens eine komplette Bestandesprobe und die Freilandprobe werden mitgenommen. Die restlichen Bestandesproben werden im Feld verworfen.
- Das Protokoll wird bei jeder Ablesung ausgefüllt, auch wenn die Sammler leer waren.



### 3.2.1 Normalfall

- Zustand der Probe (Schnee, Eis, Wasser) ankreuzen (mehrere Kreuze möglich).
- Ersichtliches pflanzliches Material in der Probe protokollieren.
- Schneehöhe am Jalon (10 cm Einteilung; alle 50 cm sind markiert) ablesen und protokollieren (cm). Wenn kein Schnee „0“ protokollieren.
- Schneesack vom Eimerrand lösen (Achtung: Schneesack nur am Rand berühren).
- Henkel am Eimer anbringen.
- Eimer aus dem Rohr nehmen.
- Gewicht mit der Federwaage bestimmen und protokollieren.  
Achtung: bei mechanischer Federwaage vor der Messung Waage kalibrieren (auf „0“ stellen)!
- Falls die ganze Probe flüssig ist
  - mit der Spritze eine Teilprobe entnehmen und in das Probefläschchen füllen (Fläschchen sollte möglichst voll sein). Wenn genug Probe vorhanden, Spritze einmal mit Probe spülen: Probe aufziehen und werfen, weitere Probe aufziehen und in das Probefläschchen spritzen.
  - Die restliche Probe wird ausgeschüttet.
  - Einen neuen, nummerierten Schneesack im Eimer installieren und den Rand über das Rohr stülpen.
- Falls die Probe Schnee oder Eis enthält oder ein Gemisch aus verschiedenen Aggregatzuständen ist
  - Sack mit einer Schnur zubinden und in einen Transportsack verstauen.
  - Eimer in das Standrohr zurückstellen, und einen neuen, nummerierten Schneesack im Eimer installieren und den Rand über das Rohr stülpen.
  - Den Schneesack mit dem Gemisch mitnehmen und in einem Eimer bei Zimmertemperatur komplett auftauen lassen (Sack bleibt während des Auftauens zugebunden).

### 3.2.2 Spezialfälle

#### a) Schneesammler überfüllt

- Falls der Schnee im Sammler über den Eimerrand hinausreicht (Schneehaube), wird er mit Hilfe eines sauberen Sackes (Transportsack) in den Eimer hineingepresst. Kolonne „überfüllt“ ankreuzen.
- Weiteres Vorgehen siehe 3.2.1

#### b) Schneesammler eingeschneit

- Symptom: Schneehöhe am Boden >150 cm (F) oder > 100 cm (B), einzelne oder alle Schneeeimer nicht sichtbar und nicht auffindbar.
- Protokollieren
- Wenn Sammler wieder sichtbar, Probe werfen (falls einzelne Sammler eingeschneit waren) und protokollieren. Falls alle Sammler eingeschneit waren, alle (oder so viele wie möglich) Sammler einsammeln und protokollieren.

### c) **Schneesack beschädigt**

- Probe wie gewohnt behandeln. Beschädigten Sack in einen neuen Sack packen. Ausgelaufene Probe im Eimer nach dem Wägen ausleeren. Im Protokoll Beschädigung und ev. Probenverlust, falls die gemessene Menge beeinträchtigt wurde, vermerken.

### d) **Schneesack im Eimer angefroren**

- Falls Schneesack am Eimer angefroren ist, Sack sorgfältig aus dem Eimer lösen und in einen neuen Sack packen (protokollieren). Anschliessend Probe wie gewohnt behandeln.

## **4 Proben- und Materialversand**

### **4.1 Regensammler**

- Falls Regensammler mit Schnee im Trichter: Schnee bei Raumtemperatur vollständig tauen lassen (Trichter mit Geberitdeckel decken).
- Trichter abschrauben, Flasche mit Deckel gut verschliessen und zusammen mit den ausgefüllten Protokollen in die Transportkiste packen.
- Sofort an WSL schicken

### **4.2 Schneesammler**

Falls die Probe ganz oder teilweise aus Eis oder Schnee besteht

- Zugebundene Schneesäcke im Transporteimer stellen und die Probe vollständig auftauen lassen
- Anschliessend Probe mit der Spritze in das angeschriebene Probefläschchen füllen (Vorgehen s. oben).
- Probefläschchen und Protokoll an die WSL schicken

## **5 Wartung / laufender Unterhalt**

- Standrohre müssen senkrecht stehen; Protokollvermerk, falls schräg; Lage soweit möglich korrigieren
- Fehlende oder beschädigte Vogelschutzringe melden
- Allgemeine Schäden an Sammler, Messinstallationen melden
- Zu hoch gewachsene Vegetation in der Freilandfläche melden
- Während Sommerperiode und überall dort, wo Schneerohre im Feld installiert, jedoch nicht im Einsatz sind, müssen alle Schneerohre mit Deckel verschlossen sein. Wird in der Regel während den Umstellarbeiten erledigt. Falls Schneerohre nicht zugedeckt und nicht in Betrieb sind, bitte melden.
- Nicht mehr lesbare Nummerierungen erneuern.



Kontaktpersonen WSL:

Oliver Schramm **079 751 04 83**, Maria Schmitt **044 739 23 56**, Anne Thimonier **044 739 23 55**,  
Peter Waldner **044 739 25 02** – e-mail [lwf-logistik@wsl.ch](mailto:lwf-logistik@wsl.ch)

---

## Anhang 1

### Vorgehen bei paralleler Exponierung der Regen- und Schneesammler während den Übergangsperioden

Während der Übergangszeit im Herbst und Frühling werden Regen- und Schneesammler parallel im Feld exponiert. Je nach Wetterverhältnisse und Flächenzugang werden die Regen- oder Schneesammler beprobt.

#### 1. Fläche ist mit dem Auto erreichbar (es hat entweder geregnet oder nur wenig geschneit)

##### 1.1 Bei der letzten Probenahme wurden neue Regensammler exponiert

Falls bei der letzten Ablesung neue Regensammler exponiert wurden, d.h. die Fläche war mit dem Auto erreichbar, werden die Regensammler bevorzugt.

Vorgehen:

- Die Regensammler werden wie üblich beprobt (3.1) und durch neue Regensammler ersetzt.
- Die Schneesäcke werden im Feld geleert (Gewicht nicht protokollieren), und neue Säcke werden installiert.

##### 1.2 Bei der letzten Probenahme wurden keine neuen Regensammler exponiert

Falls die Regensammler bei der letzten Ablesung nicht durch neue Regensammler ersetzt wurden, d.h. die Fläche war mit dem Auto nicht erreichbar, wird wie folgt vorgegangen:

- Nur die Schneesammler werden beprobt und wie üblich verarbeitet (3.2).
- Die Proben der Regensammler werden im Feld verworfen und neue Regensammler werden exponiert.

#### 2. Fläche ist mit dem Auto nicht erreichbar (Zufahrt und Fläche sind eingeschneit)

Falls die Fläche eingeschneit ist, werden die Schneesammler bevorzugt.

- Nur die Schneesammler werden beprobt und wie üblich verarbeitet (3.2).
- Die Regensammler werden nicht ausgewechselt. Sobald es die Situation wieder zulässt (Fläche mit Auto erreichbar), werden neue Regensammler wieder parallel zu den Schneesammlern exponiert.