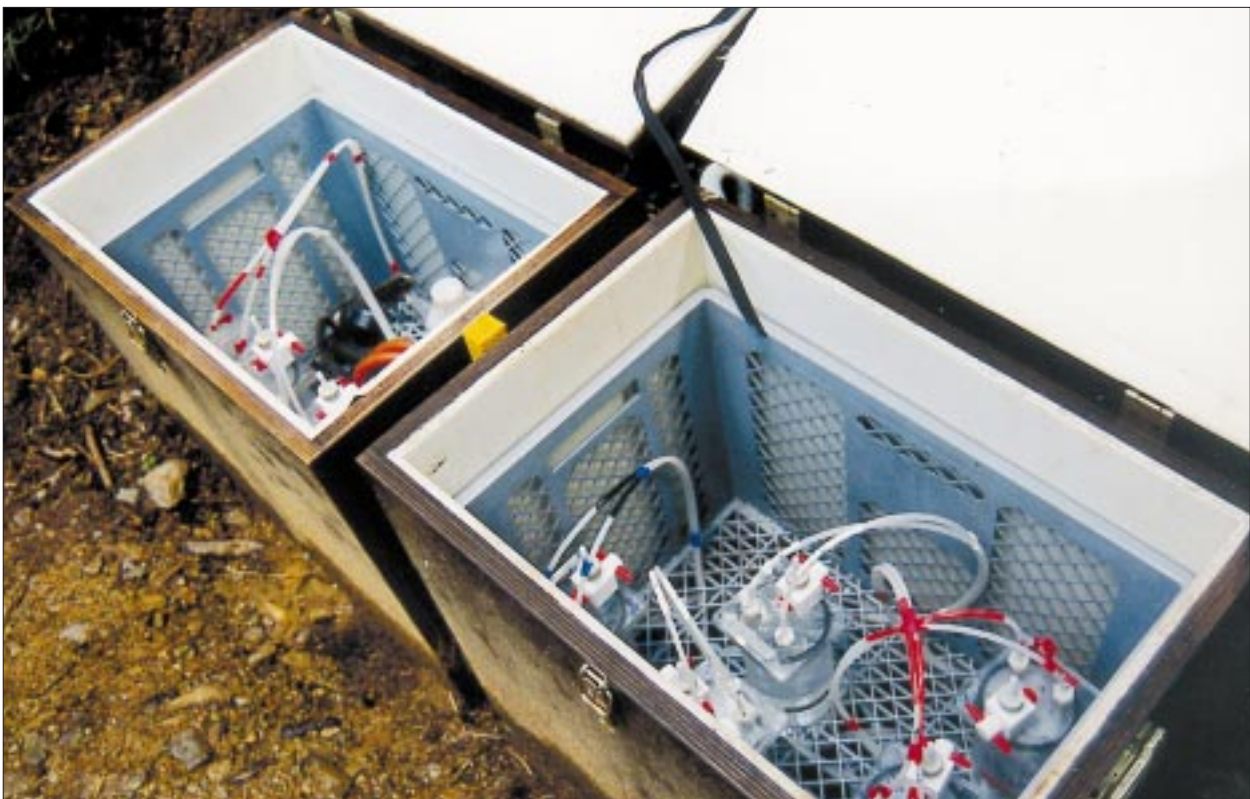


8 Erfassung der Bodenlösung (Robert Jandl)

Zur Beurteilung der Stoffflüsse am Standort ist die Kenntnis der Chemie der Bodenlösung wichtig. Die Daten müssen im Kontext mit der Niederschlagsmenge und dem damit verbundenen Stoffeintrag gesehen werden. Die chemische Analyse der Bodenlösung gibt Informationen über die Qualität des Mediums, aus dem die Pflanzen ihren Nährstoffbedarf decken. Daraus ergeben sich wesentliche Hinweise auf die Baumernährung und den Waldzustand. Durch die Erfassung der Langzeittrends soll ein möglicher Einfluß der Luftverschmutzung untersucht werden.

Die Erhebung ist für 10% der Flächen verpflichtend. Es wurden dafür die beiden Beobachtungsflächen in Klausen-Leopoldsdorf (09) und in Murau (16) gewählt. Die Saugsonden (Unterdrucklysimeter) wurden in 15, 30 und 60 cm Tiefe installiert. Zur leichteren Handhabung wurden in Murau die Saugleitungen zusammengefaßt. Die Probenahme erfolgt prinzipiell ganzjährig in einem Abstand von etwa 14 Tagen, allerdings verhindert zeitweise Bodenfrost oder starke Austrocknung eine Probenahme. Deswegen

Unterdruckanlage für Lysimeter auf der Fläche „Murau“



8 Soil solution chemistry (Robert Jandl)

For the evaluation of fluxes it is essential to know the soil solution chemistry. Data can be interpreted in the context of the precipitation and the rate of deposition. The chemical analyses of the soil solution provide information on the quality of the solute used by plants to support their growth. From this valuable conclusions can be drawn as regards tree nutrition and the general forest condition. Long-term trends shall reveal the impact of air pollution.

Assessments of the soil solution chemistry are mandatory at 10 % of the sites. We chose the plots Klausen-Leopoldsdorf (09) and Murau (16). Suction cups were installed in depths of 15, 30 and 60 cm. In order to make the handling simple, in Murau the pipes collecting the solution were combined. Samples are collected every 2 weeks, but can be impaired by soil frost or soil dryness. In 1999, 60 % (Murau) and 45 % (Klausen-Leopoldsdorf) of the sample collection campaigns were successful.

Soil solution sampling device on the plot „Murau“

kann nicht zu allen Terminen Bodenwasser gesammelt werden, so konnten z.B. 1999 in Murau nur etwa für 60% aller Perioden und in Klausen-Leopoldsdorf nur für 45% Proben gewonnen werden.

Die Proben werden vor der Analyse kühl gelagert. Der pH-Wert wurde mittels Glaselektrode an der unfiltrierten feldfrischen Probe bestimmt. Die Konzentrationen der Kationen in der filtrierten Proben (Filter 0.45µm) werden mittels ICP (Inductively coupled plasma spectroscopy) gemessen. Die Konzentrationen der Anionen werden mittels IC (Ionenchromatographie) gemessen. Als Plausibilitätstest wurde die Ionenbilanz (Summe Kationen = Summe Anionen) gerechnet. In der Lösung werden alle dominierenden Kationen gemessen. Nichtgemessene kationische Spurenmetalle kommen nur in äußerst geringen Konzentrationen vor. Die Anionen können durch die IC nicht vollständig erfaßt werden: Im Oberboden kohlenstoffreicher Böden sind die Konzentrationen des DOC (gelöster Kohlenstoff; 'dissolved organic carbon') nicht vernachlässigbar, außerdem tritt in karbonatischen Böden HCO_3^- als dominierendes Anion auf, das mittels IC nicht erfaßt wird.

Die untersuchten Standorte Murau und Klausenleopoldsdorf unterscheiden sich erheblich (\Rightarrow 'BODENLÖSUNG'): In Murau findet sich saures Grundgestein; unter dem Fichtenbestand hat sich eine Moder-Humusaufgabe gebildet. Der Sandstein in Klausen-Leopoldsdorf ist oberflächlich entkalkt, erst in tieferen Bodenschichten ist die Bodenreaktion alkalisch. Unter dem Buchenbestand hat sich Mullhumus gebildet. Die Unterschiede zwischen den Standorten sind an den pH-Werten, und an den 'sauren Kationen' Aluminium und Mangan erkennbar. Es sei darauf hingewiesen, daß in Murau Aluminium in erheblichen Konzentrationen vorkommt, während die Al-Konzentration in Klausen-Leopoldsdorf minimal ist. Daher können nur in Murau potentiell toxische Al-Konzentrationen auftreten. Als natürlicher Entgiftungsmechanismus wird im kohlenstoffreichen Oberboden die Komplexbildung des Aluminium durch DOC wirksam. Umgekehrt liegen die Verhältnisse bei den 'basischen Kationen' Kalzium und Magnesium. In Klausen-Leopoldsdorf ist ausreichend Kalzium in der Bodenlösung vorhanden. Durch den Transpirationsstrom werden hohe Ca-Mengen aufgenommen, weitaus mehr jedenfalls als in Murau.

Prior to chemical analyses samples were stored in a cool room. The pH-value of the unfiltered sample was measured by means of a glass electrode, in filtered samples (filter 0.45µm) concentrations of cations were measured by means of ICP (Inductively coupled plasma spectroscopy) and anions by IC (Ion chromatography). Plausibility was calculated as a charge balance. The dominant cations were measured. Trace elements, that were not analysed are present in very low concentrations only. Anions are not completely captured by the IC: The concentration of DOC (dissolved organic carbon) is not negligible in the upper part of the soil profile, in calcareous soils bicarbonate, not measured by IC, can be the dominant anion.

The two sites Murau and Klausen-Leopoldsdorf differ significantly (\Rightarrow 'BODENLÖSUNG'). Murau is located on acidic bedrock; a mor humus is built under the Norway spruce stand. The sandstone in Klausen-Leopoldsdorf is superficially decalcified: carbonates reside in deeper parts of the soil profile; the forest floor comprises mull. Differences between sites are obvious from the concentrations of acidic cations (Al, Mn) and the pH-value. Considerable concentrations of Al are present in Murau, but are negligible in Klausen-Leopoldsdorf. Therefore, toxic concentrations of Al are only possible in Murau. Detoxification of Al is performed in soil rich in organic matter by complex formation between Al and DOC. The concentrations of base cations (Ca, Mg) show the contrary pattern. In Klausen-Leopoldsdorf sufficient Ca is present in the soil solution. High amounts of Ca are taken up by the transpiration stream, by far more than in Murau.