

zu beklagen. Die höher gelegenen natürlichen Weisstannenbestände sind bis heute vom Tannensterben noch weitgehend verschont geblieben. Die eigentlichen Ursachen des Tannensterbens kennt man noch nicht. Wahrscheinlich wirken mehrere Faktoren zusammen. Der Ungunst der Standorte dürfte eine wesentliche Schuld zukommen. Es ist aber nicht auszuschliessen, dass auch Immissionen der Luftverschmutzung mit verantwortlich sind. Hoffentlich ist das Tannensterben nicht die Spitze eines Eisberges, der als grossflächiges Waldsterben auf uns zukommt. Das Tannensterben ist heute in Europa weit verbreitet und gibt Anlass zu echter Sorge.

LGU: In Liechtenstein gibt es ein Biodiagnosenetz mit Hilfe von Nadelanalysen. Wie funktioniert das? Warum wurde für die Probenahmen die Fichte ausgewählt?

E. B.: 1974 ist in Sennwald eine Anlage für Öldestillation in Betrieb genommen worden. Der zu erwartende Ausstoss von Schwefeldioxid war beträchtlich und gemäss vorliegenden Gutachten wurden zu Schaden gehende Immissionen auf Liechtensteinischem Hoheitsgebiet nicht ausgeschlossen. Gefährdet sind in erster Linie die Nadelwälder. Der Öldestillierbetrieb erwuchs im Lande viel Opposition. Zur Beweissicherung allfälliger Schäden wurde schon 1973 in räumlicher Beziehung zur Destilliererei ein Bioindikatorennetz errichtet, indem an Waldrändern und im Walde in 22 Probestellen je eine ältere, exponiert stehende Fichte für Nadelproben ausgewählt wurde. 1979 wurden einige Probestellen auf dem Eschnerberg aufgelassen und dafür eine Umverteilung auf das ganze Liechtensteinische Rheintal vorgenommen. Jeder Probestelle werden jährlich 1-, 3- und 5jährige Fichtennadeln entnommen und auf den Schwefelwert analysiert. Die Nadeln der Fichtenkrone, die nur alle 6-8 Jahre erneuert werden, sind empfindliche Speicher für Schadstoffe der Luft, insbesondere für Schwefeldioxid. Mit Hilfe der Nadelanalyse ist der Grad der Immissionseinwirkungen schwefelhaltiger Verbindungen auf die Fichtenkrone einigermaßen nachweisbar, für kurzfristig einwirkende Spitzenkonzentrationen vermag die chemische Analyse der Nadeln allerdings nur ungenügende Hinweise zu geben. Es sind daher zusätzliche Luftanalysen notwendig, die im Lande ja auch gemacht werden. Aus den nun seit 1973 durchgeführten Laboruntersuchungen kann gefolgert werden, dass der Schwefelgehalt in den meisten Proben leicht ansteigt, aber noch nirgends Konzentrationen erreicht hat, die zu akuten Nadel- und Baumschäden führen könnten. Die im Verhältnis stärksten Schwefelbelastungen zeigen Probestellen in der Nähe der Dorfsiedlungen und der Industrie- und Gewerbebetriebe und solche im oberen Bereich der Inversionsschicht. Direkt Immissionseinflüsse aus der Öldestilliererei Sennwald auf die Nadelwälder am Eschnerberg konnten bis heute nicht nachgewiesen werden. In Anbetracht der schwierigen Umweltsituation sind in Mitteleuropa nun vielerorts mittels Nadelbäumen Bioindikatorennetze eingerichtet worden. Neuerdings werden im Lande die Nadelanalysen auch auf die Spurenelemente Blei, Cadmium und Zink ausgedehnt.

LGU: Gibt es forstliche Massnahmen um Immissionsschäden im Walde abzuwehren?



E. B.: Der Förster verfügt über kein aktives Mittel waldschädliche Immission abzuwehren. Der Wald ist wehrloses Objekt der Schädigung von Aussen. Im beschränktem Rahmen können waldbauliche Anpassungen mildernde Folgen haben. Dazu gehört insbesondere die Schaffung von Mischwäldern mit viel Laubholz, wo immer dies möglich ist, da die

Laubhölzer weniger empfindlich sind, und dann auch kräftige Durchforstungen, die das einzelne Baumindividuum stärken und zu guten Kronenausbildungen führen. Die Rettung liegt nur bei einer international durchgeführten radikalen Minderung der Emission von Schadstoffen.

LGU: Ich danke für das Gespräch.

4. Auflage «Liechtensteins Jugend forscht 1983/84» ist eröffnet!

- Themen:** Natur- und Umweltschutz sowie Landeskunde. Weitere Themengruppen nach Absprache möglich.
- Unterlagen:** Bei allen Schulen, Lehrlingsausbildern sowie LGU (hier auch Themenvorschläge erhältlich), Postfach 254, 9490 Vaduz.
- Termine:** Anmeldeschluss bis Ende Oktober 1983, Abgabe der schriftlichen Unterlagen auf Ende Januar 1984, Präsentation der Arbeiten im Rahmen einer Ausstellung im Mai 1984 anlässlich der Mitgliederversammlung der LGU.
- Veranstalter:** Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz
Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg
Historischer Verein für das Fürstentum Liechtenstein

