

## Bioklimatische und lufthygienische Messreihe

Die bioklimatische und lufthygienische Messreihe wurde mit dem Deutschen Wetterdienst – Fachbereich Medizin-Meteorologie – in Freiburg durchgeführt. Die einjährige Messphase an allen Standorten belegt die besonders reine Luft in den Heilstollen. Die Luftreinheit unter Tage ist deutlich besser als die am Meer oder im Hochgebirge gemessenen Werte.

## Luftqualität in den Heilstollen - Qualitätsstandards

Der Deutsche Wetterdienst wurde von uns beauftragt, in einem Forschungsprojekt die Luftqualität in den Heilstollen zu untersuchen und Luftqualitätsstandards zu entwickeln. Dabei wurden folgende lufthygienische Eigenschaften berücksichtigt:

### Feinstaub

Der Feinstaub besteht aus Staubteilchen kleiner als  $2,5\ \mu\text{m}$  ( $0,0025\ \text{mm}$ ). Diese Partikel sind für die Gesundheit von besonderem Interesse, da sie bis in die Lunge gelangen können. Übertage liegt die mittlere Feinstaubkonzentration in schwach belasteten Gebieten wie z.B. höheren Mittelgebirgslagen in Abhängigkeit von der Jahreszeit zwischen  $6$  und  $8\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Grobstaub

Zu dieser Staubfraktion zählen Staubteilchen mit einem Durchmesser größer als  $2,5\ \mu\text{m}$ . Auch Teilchen bis etwa  $10\ \mu\text{m}$  können jedoch bis in tiefere Atemorgane eindringen. Noch größere Teilchen werden überwiegend an der Nasen-, Rachen- oder Bronchialschleimhaut abgeschieden. In heilklimatischen Kurorten gilt für die therapeutische Anwendung ein Grobstaub-Grenzwert von  $15\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Stickstoffdioxid

Dieses Reizgas entsteht bei allen Verbrennungsprozessen und damit z.B. auch in den Motoren der Kraftfahrzeuge. Da in den Heilstollen typischerweise kein Stickstoffdioxid entsteht, kann es als Indikator für einen direkten Lufteintrag von außen dienen. Diese Situation tritt vor allem im Winter infolge einer Umkehrung der Bewetterungsverhältnisse auf. In schwach belasteten Gebieten liegen die Stickstoffdioxidkonzentrationen unterhalb von  $10\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### Temperatur und Luftfeuchte

Diese Größen beschreiben das jeweils vorherrschende, therapeutisch anwendbare Klima in den Heilstollen. Eine gleichbleibende Temperatur und Feuchte unabhängig von der Jahreszeit ist eine wesentliche Voraussetzung für die therapeutische Anwendung der Stollenluft.

Die Messungen konnten zeigen, daß in den Heilstollen in der Regel nur eine geringe Grobstaubbelastung vorherrscht. Typische Grobstaubquellen wie Straßenverkehr oder die Aufwirbelung und Transport von Staubteilchen durch Wind, die eine Grobstaubbelastung an Übertagemessstellen verursachen, spielen untertage für die Entstehung einer solchen Belastung keine Rolle. Für die Eignung eines Stollens oder einer Höhle als Speläotherapiestation wurde ein Grobstaub-Richtwert von  $8,5\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  festgelegt, der nicht überschritten werden darf. Dies entspricht etwa der Hälfte des Wertes, der im Kurgebiet eines heilklimatischen Kurortes für eine therapeutische Anwendung zulässig ist.



**Für die Belastung durch lungengängigen Feinstaub liegt der Richtwert bei  $6\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Für therapeutisch genutzte Übertage-Kurgebiete existieren hierfür noch keine Grenzwerte. Die mittlere jährliche Belastung durch Feinstaub in den verschiedenen Umgebungen geht aus der Abbildung hervor.**