



## Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

PAK, englisch PAH, sind eine Gruppe von Kohlenwasserstoff-Verbindungen, deren Molekülgerüst aus mehreren miteinander verbundenen Benzolringen besteht. Zahlreiche PAK sind krebserregend, wobei Benzo(a)pyren als besonders gefährlich gilt.

### Woher kommen die PAK?

Die PAK gehören zu den weit verbreitet (ubiquitär) vorkommenden Schadstoffen. PAK sind v.a. in Teer, Erdöl und Kohle enthalten. Sie entstehen auch bei der unvollständigen Verbrennung von organischem Material wie fossilen Brennstoffen oder Holz.

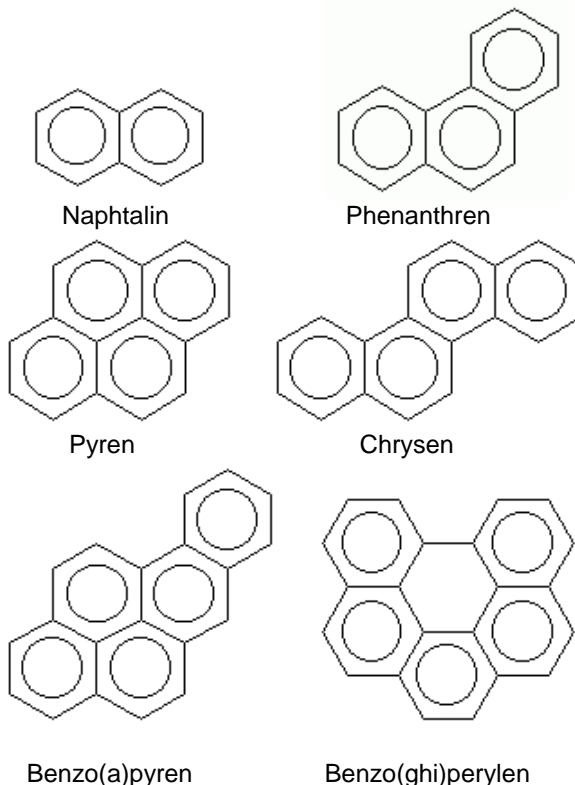
### Untersuchung im Gewässerschutzlabor

Da eine sehr grosse Anzahl von PAK vorkommen, beschränkt sich die Analytik auf wenige Leitsubstanzen. Im Gewässerschutzlabor werden die 16 PAK der EPA-Liste (US Environmental Protection Agency) bestimmt. Die Analysen erfolgen in Feststoffproben (Sediment, Boden, PM10-Staubfilter, Deposition aus der Luft etc) und in Wasserproben wie z.B. Sickerwasser und Grundwasser.

### Und so funktioniert die Analyse

Wasserproben werden mit Cyclohexan extrahiert und aufkonzentriert. Feststoffproben werden mit einem Lösemittelgemisch in einem Soxhlet-Extraktor kontinuierlich extrahiert. Die erhaltenen Probenextrakte werden in den Gaschromatographen injiziert und auf einer Kapillarsäule mit Helium als Trägergas aufgetrennt. Die einzelnen Komponenten werden mit einem Massenspektrometer detektiert. Die Berechnung erfolgt durch den Vergleich der Signale mit Standardlösungen von bekanntem Gehalt.

Strukturformeln von ausgewählten PAK



	Siede- punkt (°C)	Wasser- löslichkeit (µg/l)	log K <sub>ow</sub>	TEF
Naphthalin	218	30700	3.36	0.001
Acenaphthylen	260	3930	4.07	0.001
Acenaphthen	279	3470	4.33	0.001
Fluoren	298	1990	4.18	0.001
Phenantren	338	1300	4.46	0.001
Anthracen	342	66	4.54	0.01
Fluoranthen	384	265	5.33	0.001
Pyren	394	135	5.32	0.001
Benz(a)anthracen	438	14	5.61	0.1
Chrysen	441	2	5.61	0.01
Benzo(b)fluoranthen	481	1.2	6.57	0.1
Benzo(k)fluoranthen	481	0.55	6.84	0.1
Benzo(a)pyren	496	2.3	6.04	1
Indeno(1,2,3,cd)pyren	534	62	7.66	0.1
Dibenzo(ah)anthracen	535	0.50	6.75	1
Benzo(ghi)perylen	542	0.3	7.23	0.01

Bestimmungsgrenzen je Einzelsubstanz

in Wasserproben: 0.01 µg/l

in Feststoffproben: 0.02 mg/kg TR;

PM10-Staubfilter: 0.04 ng/m<sup>3</sup>

Staubdeposition: 80 ng/m<sup>2</sup>d (bei 30d Deposition)

log K<sub>ow</sub>: logarithmischer Octanol/Wasser Verteilungskoeffizient (nimmt zu je lipophiler eine Verbindung ist)

TEF: Toxizitätsäquivalenzfaktoren nach Nisbet und LaGoy, 1992