

**solid AA<sup>®</sup>**

Direkt. Schnell. Einfach.



Direkte Feststoff-AAS



## Intelligente Innovation für schnelle und präzise Analytik

Während klassische Methoden der Elementanalytik ausschließlich flüssige Proben verarbeiten können und Feststoffe deshalb einer aufwändigen Probenvorbereitung unterzogen werden müssen, bietet Analytik Jena mit der solid AA<sup>®</sup> Technik eine interessante Alternative: **Die direkte Feststoff-AAS.**

Feste Proben in Pulverform, Granulate und Fasern, aber auch pastöse Materialien wie Cremes, Schlämme oder viskose Öle können meist direkt, ohne jegliche Probenvorbereitung, im Graphitrohr analysiert werden. Heterogene Proben werden vor der Analyse lediglich zerkleinert und homogenisiert.

Die typische Probenmenge liegt meist zwischen 100 µg und 10 mg, die tatsächlich eingesetzte Einwaage ist abhängig von der Probenmatrix und den zu bestimmenden Konzentrationen. Die Probe wird auf einen Probenträger eingewogen und in das Graphitrohr transportiert. Nach der Analyse kann der Probenträger wieder verwendet werden.

Die Zersetzung der Probenmatrix durch einen Säureaufschluss wird bei der direkten Feststoffanalyse durch das Temperaturprogramm des Graphitrohrofens ersetzt. In Verbindung mit einer leistungsfähigen Untergrundkorrektur können fast alle Elemente in einer Vielzahl von Materialien störungsfrei und präzise bestimmt werden. Da die Graphitrohrtechnik nur wenigen Störungen durch die Probenmatrix unterliegt, können in den meisten Fällen sogar flüssige Kalibrierstandards verwendet werden. Eine Kalibrierung mit festen Referenzmaterialien, die teuer und oft nicht in der passenden Zusammensetzung erhältlich sind, ist meist nicht nötig.

Die Analytik Jena Graphitrohr-Systeme lassen sich in wenigen Minuten von der Flüssig- auf die Feststoffanalyse umrüsten – so sind beide Techniken uneingeschränkt einsetzbar. Alle Funktionen sind in der Bediensoftware integriert, es sind keine zusätzlichen Module erforderlich. Einfache, softwaregeführte Routinen erleichtern die Justierung der Probengeber und gewährleisten die zuverlässige Probenzufuhr.

## **solid AA® – Schnell, präzise, einfach**

Werden feste Proben direkt analysiert, werden Arbeits- und Zeitaufwand für die Probenvorbereitung auf ein Minimum reduziert. Neben der Zeitersparnis stehen weitere Vorteile im Vordergrund:

### **Analyse der Originalprobe**

Mit solid AA® können Ihre Proben ohne weitere Reagenzien analysiert werden. Dadurch wird das Risiko, die Proben durch Blindwerte zu kontaminieren, deutlich verringert. Auch Verdünnungsfehler oder Analytverlust während der Probenvorbereitung und Lagerung werden ausgeschlossen.

### **Weiter Messbereich**

Die Verdünnung, die mit einem Aufschluss grundsätzlich einher geht, entfällt bei der solid AA® Technik. Damit ist eine Steigerung der relativen Messempfindlichkeit um mindestens das Zehnfache im Vergleich zur Lösungsanalytik problemlos möglich. Aber auch höhere Konzentrationen bis in den Prozentbereich können präzise bestimmt werden.

### **Analyse kleinster Probenmengen**

Im klinischen und biologischen Anwendungsfeld stehen oft nur geringe Probenmengen zur Verfügung. Da solid AA® eine Mikromethode ist, reicht eine Einwaage von etwa 50 µg für eine Elementbestimmung aus, so dass auch für solche Anwendungen präzise Messungen möglich werden. Auch für die Untersuchung von Elementverteilungen in einer Probe ist dies von Vorteil, da die Analysenproben gezielt mit einer hohen örtlichen Auflösung entnommen werden können und Inhomogenitäten erkannt werden.

### **Verzicht auf schädliche Reagenzien**

Da die Analyse mittels solid AA® in der Regel ohne Reagenzienzusatz erfolgt, werden nicht nur Kosten gespart. Auch die Verwendung von gesundheits- und umweltschädlichen Aufschlussreagenzien, wie sie für die Zersetzung refraktärer Proben häufig nötig sind, entfällt, Chemikalienabfälle werden minimiert.

### **Einfache Handhabung**

Pastöse, klebrige Materialien, die schwierig zu dosieren sind, werden einfach auf den Probenträger gegeben und direkt eingewogen. So werden Fehleinwaagen durch Anhaftungen am Wägeschiffchen vermieden. Durch den hohen Automatisierungsgrad der solid AA® wird die Handhabung der Probe als Fehlerquelle praktisch ausgeschlossen.

### **Schnelle Ergebnisse**

Viele Proben können mit solid AA® ohne jegliche Vorbereitung direkt analysiert werden. So stehen Analyseergebnisse bereits nach wenigen Minuten zur Verfügung. Die Überwachung von Wareneingang und Produktionsprozess erfolgt zeitnah; Wartezeiten, wie sie durch die klassische nasschemische Probenvorbereitung entstehen, entfallen.

# Feststofftechnik

## Direkt. Schnell. Einfach.

Alle Graphitrohr-Systeme der Analytik Jena können mit der solid AA® Technik aufgerüstet werden. Drei verschiedene Systeme der Probenzufuhr stehen zur Verfügung:



### SSA 6 – manueller Feststoff-Probengeber

Der manuelle Feststoffprobengeber eignet sich für die gelegentliche Feststoffanalyse. Die Probe wird auf einer separaten Mikrowaage eingewogen und dann mit Hilfe des Probengebers in das Graphitrohr transportiert. Nach der Analyse ist der Probenträger sofort für die nächste Probe einsatzbereit.



### SSA 600 – vollautomatischer Feststoff-Probengeber

Ein vollautomatischer Probengeber für die automatisierte Analyse von bis zu 84 Proben. Sie dosieren lediglich die Proben auf die Probenträger. Die Einwaage auf der integrierten Mikrowaage mit einer Präzision von 1 µg sowie den Transport in das Graphitrohr und zurück zum Probenteller übernimmt der Probengeber vollautomatisch und unbeaufsichtigt. Über die Bedientasten am Probengeber lassen sich Dosierung und Einwaage der Proben bequem steuern, die Probenmassen werden direkt in die Software übernommen. Zusätzliche Softwareroutinen wie das automatische Ausheizen und Trieren aller Probenträger vereinfachen die Bedienung in der täglichen Routine.



### SSA 600L – vollautomatischer Feststoff-Probengeber mit Flüssig-Dosiereinheit

Zusätzlich ausgestattet mit einer Flüssig-Dosiereinheit, bietet der SSA 600L den größtmöglichen Automationsgrad für Routine und Forschung. Nicht nur Einwaage und Transport der Proben erfolgen vollautomatisch, auch die Kalibrierung mit flüssigen Standards sowie die Zugabe eines Modifiers werden vom Probengeber durchgeführt, so dass der Arbeitsaufwand für den Anwender minimiert wird.



## Technische Daten

### Probenträger

Material	Graphit, pyrolytisch beschichtet
Gewicht	ca. 90 mg
Probenkapazität (fest)	max. 50 mg (abhängig von der Beschaffenheit der Probe)
Probenkapazität (flüssig)	max. 30 µL
Größe (L x B x H)	14,1 x 4,6 x 2,0 mm

### SSA 600

Probenkapazität	42 Proben (84 Proben mit Doppelprobenteller)
Geschwindigkeitsstufen	3
Justierung	Softwaregeführt, 0,1 mm Schritte
Mikrowaage	1 µg

### SSA 600L (zusätzlich zum SSA 600)

Dosiermodul	500 µL Spritzenpumpe, senkrecht montiert
Dosiervolumen	1 – 30 µL, in 1 µL Schritten einstellbar
Positionen	6 x 1,5 mL, 2 x 5 mL, Spülgefäß

# solid AA® – Für ein breites Anwendungsspektrum

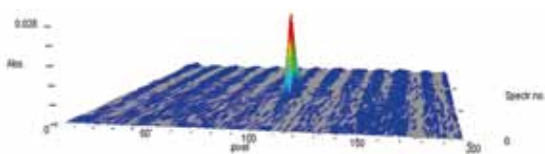
## Lebensmittelanalytik

Die Bestimmung von Schwermetallen in Fisch, Fleisch und Wurstwaren oder auch in Gemüse, Getreide und Milchpulver sind typische Anwendungsgebiete der Atomspektrometrie. Die solid AA® Technik ist beispielsweise für die Bestimmung von Cadmium, Blei und Arsen in Reis eine interessante Alternative zur klassischen Analyse aufgeschlossener Proben. Nach dem Mahlen und Homogenisieren der repräsentativen Probe kann sie schnell und direkt analysiert werden. Dieser Prozess ermöglicht einen hohen Probendurchsatz bei weniger Aufwand und damit eine lückenlose Lebensmittelkontrolle.

Auch die Rohstoff- und Produktionsüberwachung in der lebensmittelverarbeitenden Industrie kann vor diesem Hintergrund mit solid AA® zeitnah durchgeführt werden.

### ♥ Temperaturprogramm Cadmium in Reis

Schritt	Temp. [°C]	Heizrate [°C/s]	Zeit [s]	Gas
Trocknen	150	10	15	Argon
Trocknen	200	10	15	Argon
Veraschung	400	25	10	Argon-O <sub>2</sub>
Veraschung	600	25	15	Argon-O <sub>2</sub>
Spülen	600	0	5	Argon
Pyrolyse	800	100	15	Argon
Atomisierung	2300	1400	3	Stopp
Ausheizen	2500	500	4	Argon



### ▲ Zeitaufgelöstes Absorptionsspektrum: Cadmium in einer Reisprobe, aufgenommen mit dem HR-CS AAS contrAA® 700



## Anwendungsbeispiele

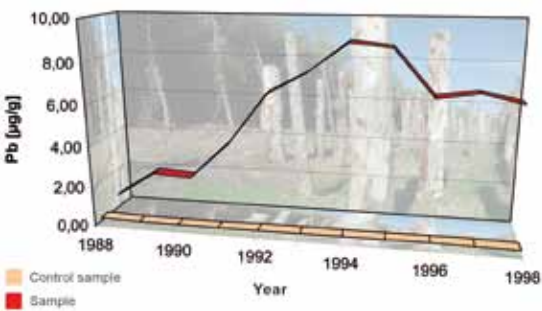
Margarine, Fette, Öle	Fe, Ni
Getreide, Gemüse, Fleisch	Cd, Pb, Cu, Ni, Zn, Se, Na, Fe
Eiscreme, Milchprodukte	Ag
Honig, Marmelade	Cd, Pb, Fe, Ni

## Umweltanalytik

Ob in Böden oder Pflanzen – auch hier ist die Schwermetallbestimmung ein wichtiger Bestandteil umweltrelevanter Untersuchungen. Mit solid AA® erhalten Anwender einfach und schnell präzise Ergebnisse – und dies selbst dort, wo kein vollständig ausgestattetes Labor zur Verfügung steht. Staub- und Partikelproben können z.B. direkt vom Filter auf den Probenträger gegeben und analysiert werden.

Im Rahmen einer Studie wurde die Schwermetallverteilung in Bäumen in der Nähe einer Mülldeponie bestimmt, wobei aus einzelnen Jahresringen gezielt Proben entnommen und auf verschiedene charakteristische Elemente hin analysiert wurden. Dabei gelang es, die Messwerte mit weiteren relevanten Faktoren wie der jährlichen Niederschlagsmenge und der Anlieferung bestimmter Abfälle zu korrelieren.

♥ Konzentration von Blei in Holz in einem Zeitraum von 10 Jahren  
orange: Kontrollprobe, rot: Probe



## Anwendungsbeispiele

Pflanzen, Gewebe, Knochen, Fell	Cd, Pb, As, Se, Ni, Cr, Co, Mn
Boden, Sediment, Asche, Abfall, Staub	Cd, Pb, Cu, Fe, Mn, Ni, Cr, Sn

# solid AA<sup>®</sup> – Für ein breites Anwendungsspektrum

## Kosmetik

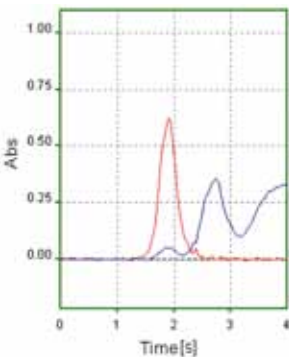
Kosmetische Produkte müssen regelmäßig auf Schwermetalle hin untersucht, und auch der Gehalt an Rezepturbestandteilen muss verifiziert werden.

Mit solid AA<sup>®</sup> werden solche Analysen produktionsnah durchgeführt. Da die Messergebnisse schon nach kürzester Zeit vorliegen, ist es möglich, die Qualität von Rohstoffen bereits während der Anlieferung sicher zu stellen.

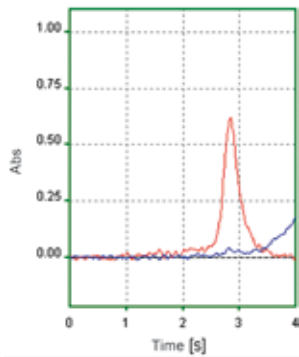
Die Bestimmung von Blei, Cadmium, Arsen, Nickel und anderen Elementen gehört zur täglichen Routine bei der Herstellung von Kosmetika und ihren Rohstoffen, wie zum Beispiel Pigmenten. Am Beispiel der Analyse von Glimmer- und Metallpigmenten wird deutlich, wie leistungsfähig die solid AA<sup>®</sup> Technik in diesem Einsatzgebiet ist. Verschiedenste Proben werden aus der Produktion entnommen und direkt analysiert. Da diese bereits als Pulver vorliegen und während des Produktionsprozesses homogenisiert werden, ist keine weitere Vorbehandlung nötig. Auch fertige Produkte wie Make-Up und Lippenstift können mit der Screening-Methode schnell und zuverlässig untersucht werden. So müssen lediglich Proben, die einen Grenzwert überschreiten, aufgeschossen und mittels Lösungsanalytik genauer charakterisiert werden.



♥ 5,7 mg/kg Pb in Glimmerpigment



♥ 3,1 mg/kg Sb in Metallpigment



rot= Spezifisches Signal  
blau = Untergrundsignal



## Pharmazie

Auch Rohstoffe und Produkte der pharmazeutischen Industrie können schnell und zuverlässig untersucht werden. Neben der zeitnahen Verfügbarkeit der Ergebnisse ist hier auch die im Vergleich zur Flüssig-Analyse deutlich verbesserte Nachweisempfindlichkeit ein wichtiges Kriterium. Analysen im unteren  $\mu\text{g}/\text{kg}$ -Bereich sind problemlos durchführbar, und die hohe Qualität der Proben kann sicher gestellt werden.

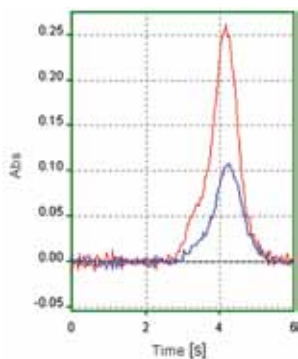
Hervorragend geeignet ist solid AA<sup>®</sup> auch zur Homogenitätskontrolle. Durch die geringe Probenmenge kann die ungleichmäßige Verteilung eines oder mehrerer charakteristischer Elemente mit nur wenigen Wiederholmessungen erkannt werden. Im Ergebnis wird der Produktionsprozess optimiert und die Produktqualität gesteigert.



## Anwendungsbeispiele

Pigmente	Cd, Pb, As, Se, Ni, Cr, Hg, Sb
Fette, Wachse	Fe, Ni, Cd, Cr, Pb, Cu
Kräuter	Pb, Cd, As, Fe, Cr
Pharmazeutische Rohstoffe	Pb, Cd, As, Fe, Cr, Cu, Ni
Insulin	Zn

♥ 1,8 mg/kg Cd in Metallpigment



rot= Spezifisches Signal

blau = Untergrundsignal

# solid AA® – Für ein breites Anwendungsspektrum

## Metallurgie

Moderne Hochleistungsmaterialien wie Keramiken, Gläser und spezielle Legierungen unterliegen höchsten Reinheitsanforderungen.

Selbst Verunreinigungen im unteren mg/kg-Bereich können die Leistungsfähigkeit des Materials für den gewünschten Einsatzzweck deutlich einschränken. Ein hoch empfindliches und präzises Analyseverfahren ist hier nötig – solid AA®!

Die Analyse bestimmter Spurenelemente in Legierungen, die zur Herstellung von Flugzeugturbinen eingesetzt werden, ist für die Zuverlässigkeit der Bauteile entscheidend. Durch die extremen Zentrifugalkräfte, die auf Turbinenschaufeln wirken, reichern sich bestimmte Elemente in verschiedenen Zonen an und können dort zur Materialermüdung führen.

Diese Analytik stellt eine schwierige Herausforderung für viele Verfahren dar.



Während der Probenvorbereitung muss sicher gestellt sein, dass die Probe nicht durch Reagenzienblindwerte kontaminiert wird. Auch der Elementverlust durch Bildung flüchtiger Spezies oder durch Adsorption muss ausgeschlossen werden. Beim nasschemischen Aufschluss wird die Probe zudem so weit verdünnt, dass die benötigte Bestimmungsgrenze oft nur schwer zu erreichen ist.

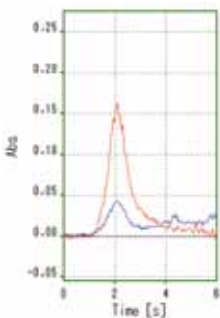
Mit solid AA® wird die unverfälschte Originalprobe analysiert, so dass keinerlei Kontaminationsgefahr besteht. Die Messempfindlichkeit wird gesteigert, da keine Verdünnung der Proben notwendig ist. Für die Materialanalyse ergeben sich damit wertvolle Vorteile.

## Materialanalyse

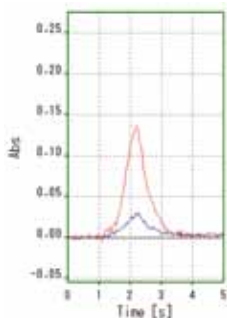
Spezielle hochstabile Keramiken, wie Carbide und Oxide, werden häufig im Hinblick auf mechanische und chemische Stabilität hin entwickelt. Entsprechend schwierig ist es, solche Materialien für die konventionelle Flüssiganalyse zu mineralisieren. Hier sind oft langwierige Aufschlussverfahren mit komplexen Säuremischungen nötig. Zudem ist die Proben-einwaage für solche Aufschlüsse meist begrenzt, damit ist die Nachweisempfindlichkeit häufig für den Spurenbereich nicht ausreichend.



Dies kann durch den Einsatz der solid AA<sup>®</sup> Technik umgangen werden, da hier die Probe lediglich zerkleinert werden muss. Die Bestimmung der Spurenelemente erfolgt dann meist völlig störungsfrei und mit geringem Aufwand. Ohne das Verdünnen der Probe lassen sich auch noch kleinste Konzentrationen zuverlässig bestimmen.



▲ 57 mg/kg Cr in SiC  
(Sekundärwellenlänge)  
Rot = Analytsignal,  
Blau = Untergrundsignal



▲ 1,5 mg/kg Mn in SiC  
Rot = Analytsignal,  
Blau = Untergrundsignal

## Anwendungsbeispiele

Kunststoffe, Gummi	Cd, Pb, Cr, Cu, Fe, Mn
Textilien	Ag, P, Sb, Cd, Pb
Referenzmaterialien (Homogenität)	Cd, Pb, Fe, Zn
Refraktäre Gläser, Keramiken	Pb, Mg, Na, Cr, Mn, Fe
Legierungen	Se, Sb, Bi, Cd, Pb
Ionenaustauscher	Pd, Au, Ag, Ni, Co, Zn

# solid AA<sup>®</sup> – Für ein breites Anwendungsspektrum

## Elektronik

In der Halbleiterindustrie werden hochreine Materialien verwendet, die gezielt mit bestimmten Elementen dotiert werden, um die Materialeigenschaften zu modifizieren. Schon kleinste Verunreinigungen reichen aus, um das Material unbrauchbar zu machen. Deshalb gehört die Detektion geringster Elementspuren zur täglichen Routine in der Halbleiterproduktion – eine Aufgabe, die höchste Nachweisempfindlichkeit und Präzision erfordert.



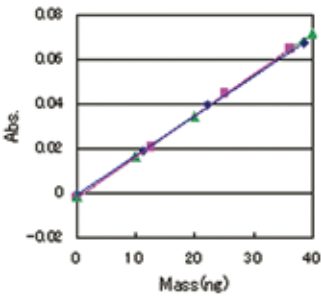
Mit solid AA<sup>®</sup> kann eine relativ große Probenmenge unverdünnt analysiert werden. Daher ist die Feststoff-AAS für viele Elemente hier das nachweisstärkste routinefähige Analyseverfahren. Sie ist dabei deutlich einfacher in der Handhabung und weist weniger Interferenzen und Fehlerquellen auf als alternative Verfahren mit vergleichbarer Empfindlichkeit.

### ♥ Kalibrierung für Cadmium in Kunststoff:

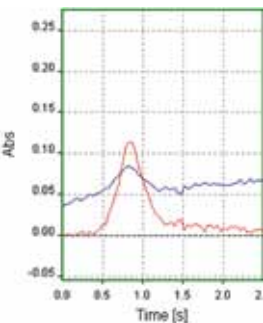
Blau: Gleiche Einwaage verschiedener Referenzmaterialien

Pink: Unterschiedliche Einwaagen eines Referenzmaterials

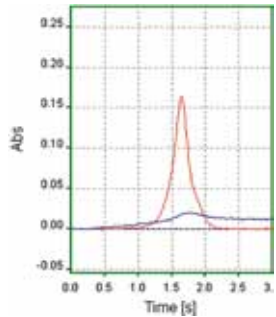
Grün: Wässrige Kalibrierstandards



### ♥ Signalverlauf Cr, 17,7 mg/kg



### ♥ Signalverlauf Cd, 21,7 mg/kg



## RoHS

Die europäische Gesetzgebung hat den Gehalt bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektronikgeräten verboten, um dem Umweltschutz gerecht zu werden und das Recycling zu erleichtern (Restrictions of certain Hazardous Substances – RoHS).



Neben verschiedenen organischen Substanzen sind Cadmium, Blei, Chrom-(VI) und Quecksilber von diesem Verbot betroffen. Lötmaterialien beinhalteten bisher einen erheblichen Bleianteil. Seit Einführung der RoHS-Direktive sind solche Lote verboten, was eine Umstellung der entsprechenden Prozesse auf bleifreie Lote zur Folge hat. Auch verschiedene Polymere, die für Kabelisierungen und Gehäuseteile verwendet werden, können diese Elemente in Form von Pigmenten oder Verunreinigungen durch Recyclingmaterialien enthalten. Um die Konformität der Produkte mit der europäischen Norm belegen zu können, ist es notwendig, Rohstoffe und Produkte auf diese Stoffe hin zu analysieren.

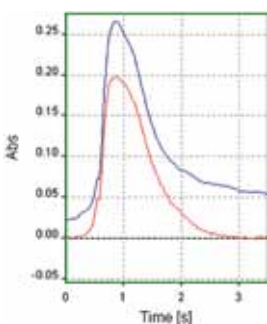
Da Kunststoffe produktionsbedingt bereits homogen sind und meist als Granulat vorliegen, ist solid AA<sup>®</sup> hier die Methode der Wahl.

Die Analyse wird zusätzlich vereinfacht, da keinerlei Matrixeffekte auftreten und somit flüssige Kalibrierstandards verwendet werden können – im Gegensatz zu anderen Feststoffverfahren, die feste Kalibrierstandards, meist zertifizierte Referenzmaterialien, benötigen.

## Anwendungsbeispiele

Kunststoffe	Cd, Pb, Cr, Cu, Fe, Mn, Sn, Si
Halbleiter, Keramik	Pb, Mg, Na, Cr, Mn, Fe, K
Legierungen, Lot	Pb

### ▼ Signalverlauf Pb, 13,8 mg/kg



Einwaage jeweils 1,5 – 2 mg  
Kunststoff, Empfindlichkeit durch  
Auswahl von Sekundärwellenlängen  
verringert  
Rot = Analytsignal  
Blau = Untergrundsignal

## Medizin

Im Rahmen klinischer Untersuchungen werden gelegentlich Haare oder Fingernägel, aber auch Knochen und Gewebe auf Schwermetalle untersucht. Da in der Regel nur geringe Mengen solcher Proben zur Verfügung stehen, ist nach einem nasschemischen Aufschluss die Konzentration oft zu gering, um noch zuverlässige Ergebnisse erzielen zu können.

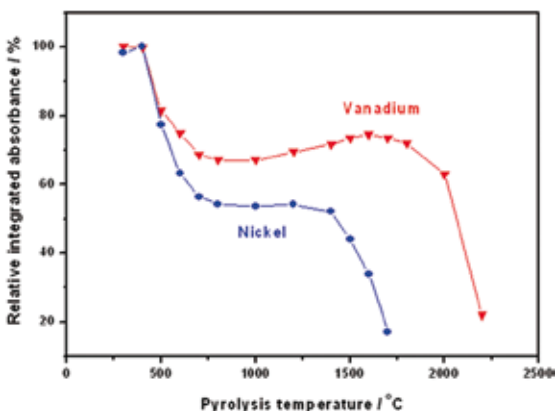
Mit solid AA® können derartige Untersuchungen deutlich vereinfacht werden, da eine geringe Probenmenge, meist 0,1 - 0,5 mg, direkt analysiert werden kann. Der vorherige Aufschluss und die damit verbundene Verdünnung entfallen, so dass die Nachweisempfindlichkeit bezogen auf die Originalprobe deutlich gesteigert wird.

## Petrochemie

Rohöl und die darin enthaltenen Fraktionen sind oft schwer zu mineralisieren, da sie sowohl sehr reaktive als auch sehr stabile Bestandteile enthalten. Die dabei einsetzbare Probenmenge ist gering, da während des Aufschlusses ein hoher Druck erzeugt wird. Dem entsprechend können Elementspuren oft nur noch mit großem analytischen Aufwand bestimmt werden. Beispielfhaft sind hier die Elemente Nickel und Vanadium zu nennen, die als Katalysatorgift wirken und die Korrosion von Anlagenteilen fördern und meist im unteren mg/kg Bereich bestimmt werden müssen.

Rohöl und ähnliche Proben können mit solid AA® ohne jegliche Vorbereitung direkt analysiert werden. Zusätzlich bietet die direkte Feststoffanalyse den Vorteil, dass auch flüchtige organische Verbindungen wie Nickel- und Vanadylporphyrine in ihrer Originalform bestehen bleiben. So können mit der Feststoff-AAS selektiv flüchtige und thermisch stabile Elementverbindungen bestimmt werden, was nach einer Mineralisierung nicht mehr möglich ist.

♥ *Signalintensität für Nickel und Vanadium in Rohöl bei verschiedenen Pyrolysetemperaturen. Verlust flüchtiger Spezies ab ca. 500°C*



## Anwendungsbeispiele

Gewebe, Leber, Niere	Cd, Pb
Haare, Fingernägel	Hg, As, Se, Pb, Cd, Si
Blut (auf Filterpapier)	Pb
Erdöl	Ni, V, Cd, Pb, Cr
Katalysatoren	Fe, Cu, Pd, Pt, Rh, Pb, Co, Na

# solid AA<sup>®</sup> – voll integriert in die Software

Alle Funktionen der solid AA<sup>®</sup> Technik sind bereits in der Basissoftware integriert, so dass keine zusätzlichen Softwaremodule gekauft und installiert werden müssen. Der vollautomatische Analysenablauf wird durch ein an die Spezifika der Feststoffanalytik angepasstes intuitives Softwarekonzept gesteuert und kontrolliert. Die Tara-Gewichte werden zunächst in einer automatischen Routine erfasst, bevor der Sampler den Probenträger in die Dosierposition bringt. Nun können die Dosierung der Kalibrierstandards, der Proben und gegebenenfalls des Modifiers durch den Anwender erfolgen. Dosierung und Einwaage können per Mausklick, aber auch über die Funktionstasten am Probengeber bestätigt werden. Alle Einwaagen werden automatisch in die Probentabelle übertragen und zur Konzentrationsberechnung verwendet.

Für die Justierung des Probengebers stehen einfache, softwaregeführte Routinen zur Verfügung, so dass der Wechsel zwischen Flüssig- und Feststofftechnik in wenigen Minuten erfolgt. Beide Methoden sind also uneingeschränkt verfügbar.

Die integrierte Mikrowaage kann mit Hilfe eines integrierten Kalibriergewichts geprüft und kalibriert werden, eine externe Zertifizierung mit zertifizierten Wägestücken kann durch den Anwender oder den Kundendienst von Analytik Jena durchgeführt werden.

## solid AA<sup>®</sup> – Direkte Feststoff-AAS

Der einfache Weg zu verlässlichen Analyseergebnissen in Forschung und Routine.



▲ Anzeige der Einwaage

▼ Probentabelle mit Einwaagen

No.	Name	Typ	Lsg.	Konz.	Tara	Einwaage	Netto	Ergebnis
1	Kal-Std 1	Kal	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
2	Kal-Std 2	Kal	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
3	Kal-Std 3	Kal	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
4	Kal-Std 4	Kal	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
5	Probe 1	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
6	Probe 2	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
7	Probe 3	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
8	Probe 4	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
9	Probe 5	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
10	Probe 6	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
11	Probe 7	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
12	Probe 8	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
13	Probe 9	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000
14	Probe 10	Probe	Flüssig	100	0.000	0.512	0.512	0.000

# solid AA®

**Analytik Jena AG | Analytical Instrumentation**  
Konrad-Zuse-Str. 1  
07745 Jena/Deutschland

Telefon: +49 (0) 36 41 77 70  
Fax: +49 (0) 36 41 77 92 79  
[www.analytik-jena.de](http://www.analytik-jena.de)  
[info@analytik-jena.de](mailto:info@analytik-jena.de)



Änderungen in Ausführung und Lieferumfang sowie technische Weiterentwicklung vorbehalten!