

Der Spectruma HF-Generator - ein universelles Werkzeug mit einfacher Handhabung

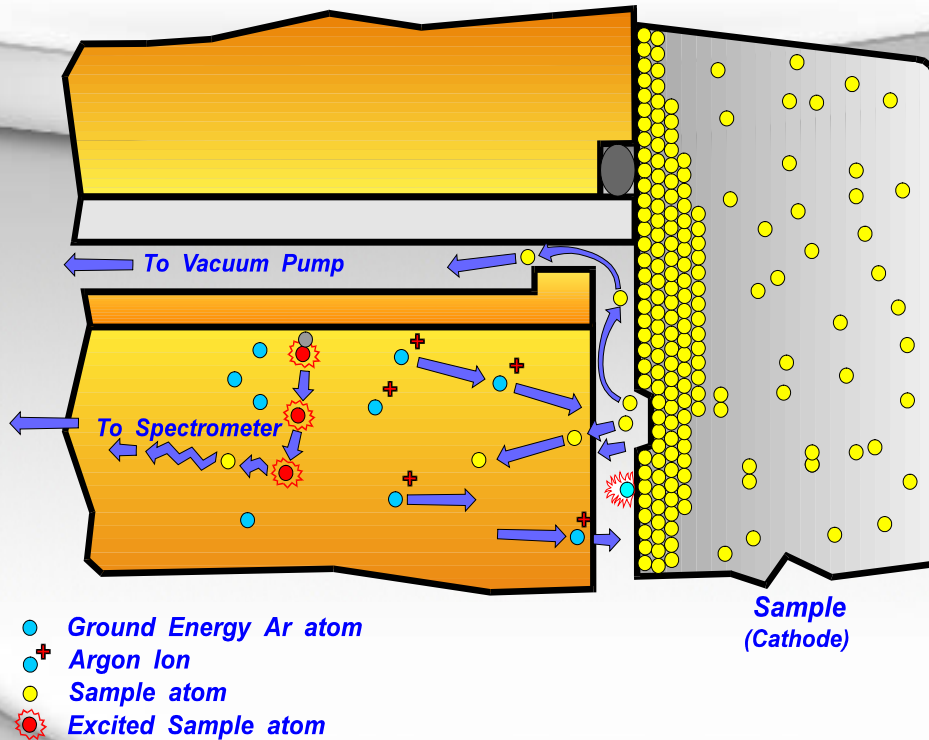
Praktische Anwendungsbeispiele des HF-Generators

Michael Analytis, Rüdiger Mehsner, *Spectruma Analytik GmbH*

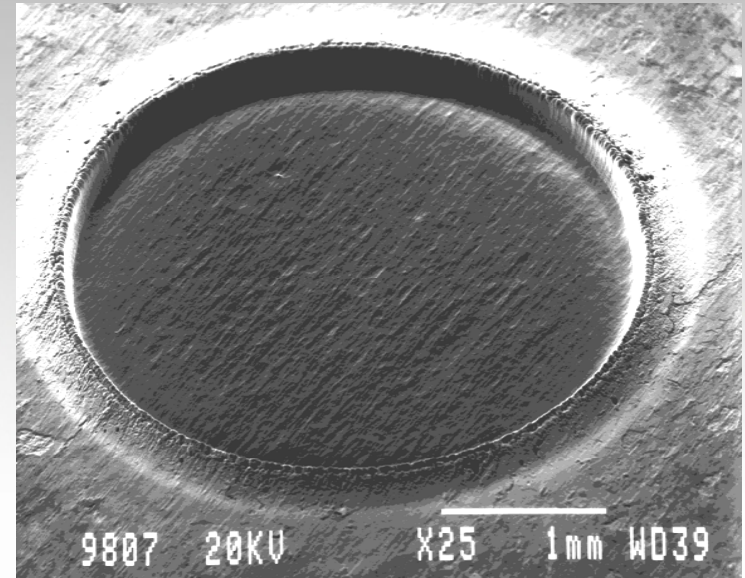
Inhalt

- Allgemeines
- Vergleich Matchboxsystem <-> Freischwinger
- Beispiele von Analysen
- Zusammenfassung


Allgemeines



Analysestelle : Aufnahme mit dem Rasterelektronenmikroskop



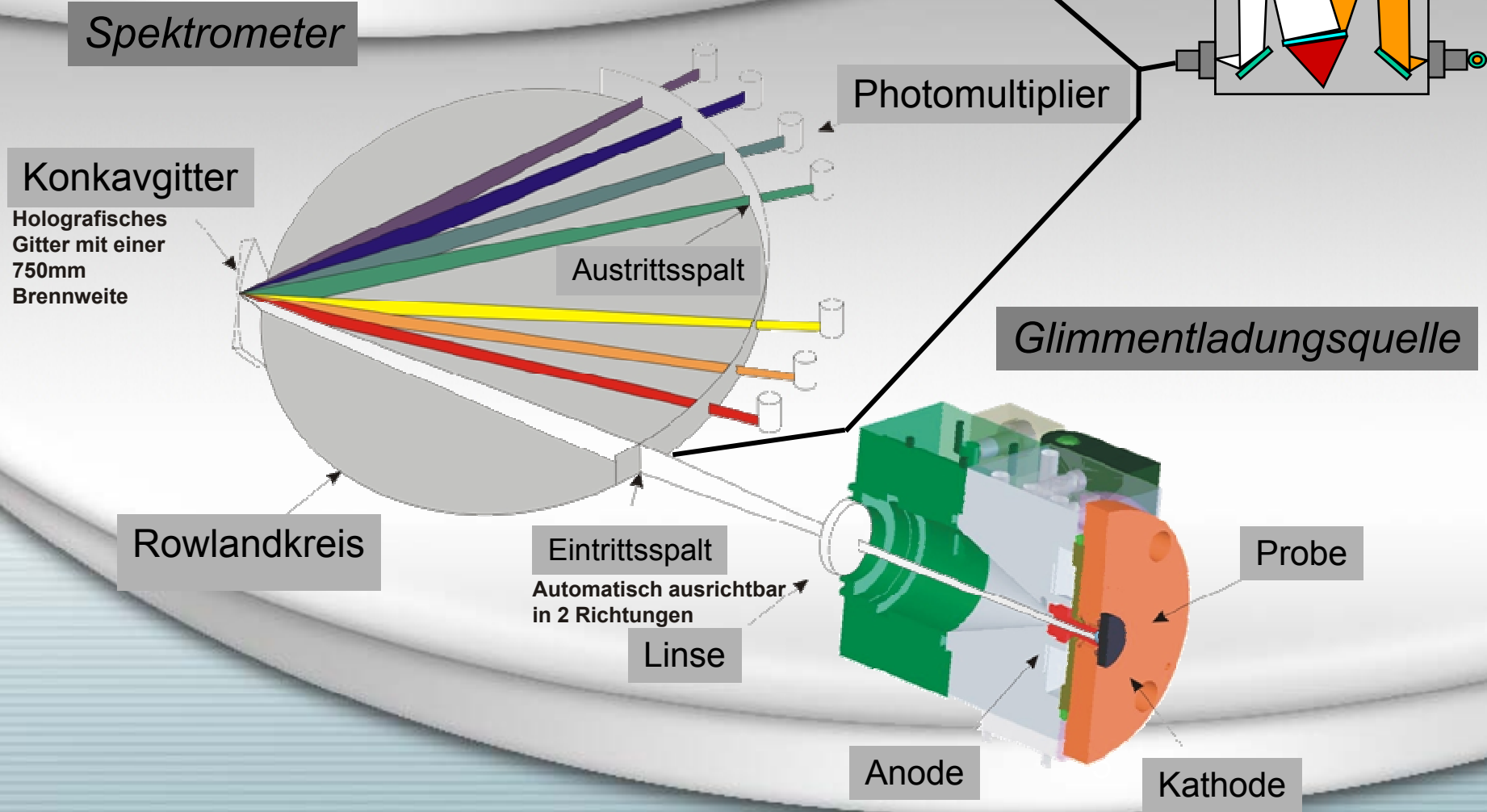
Plasma wird durch Anlegen von elek. Energie (DC/RF) in einer Hohlanode erzeugt. Dabei entstehende Argonionen werden auf die Probenoberfläche beschleunigt, die dann auf atomarer Ebene zerstäubt wird. Die Probenteilchen diffundieren ins Plasma und emittieren, angeregt durch Stoßprozesse, Licht. Dieses Licht wird in einem optischen Spektrometer analysiert und dadurch die Zusammensetzung des Schichtsystems bestimmt.

A close-up photograph of a plasma lens assembly. The central part is a glowing purple argon plasma, which is being captured by a lens. The lens is a circular metal component with a central opening. The plasma is surrounded by a dark, concentric ring structure. The entire assembly is mounted on a metal base with several screws and a blue cable. The background is slightly blurred, showing other parts of the machine.

Der schwarze Ring stammt
von den Verunreinigungen
an der Anodenoberseite

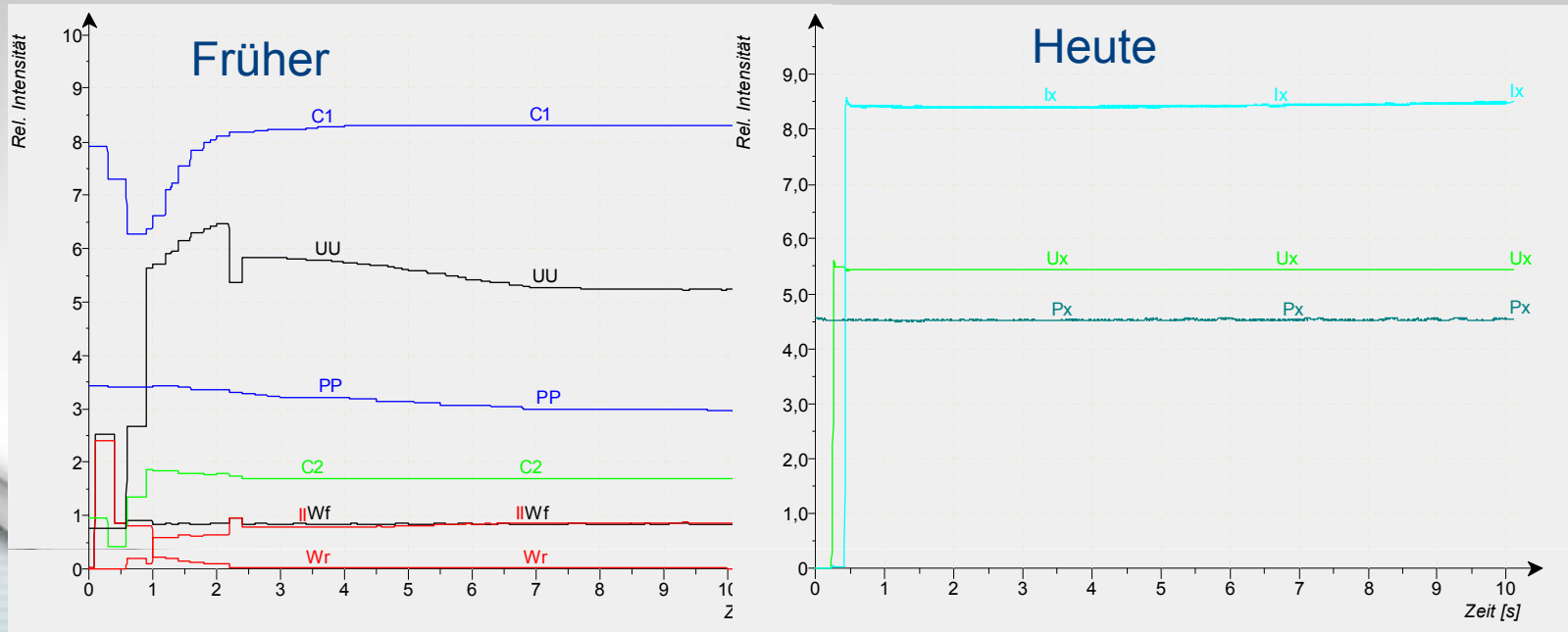
Aufnahme des Argonplasmas durch die
Linse (von Kesselseite her)

Geräteaufbau

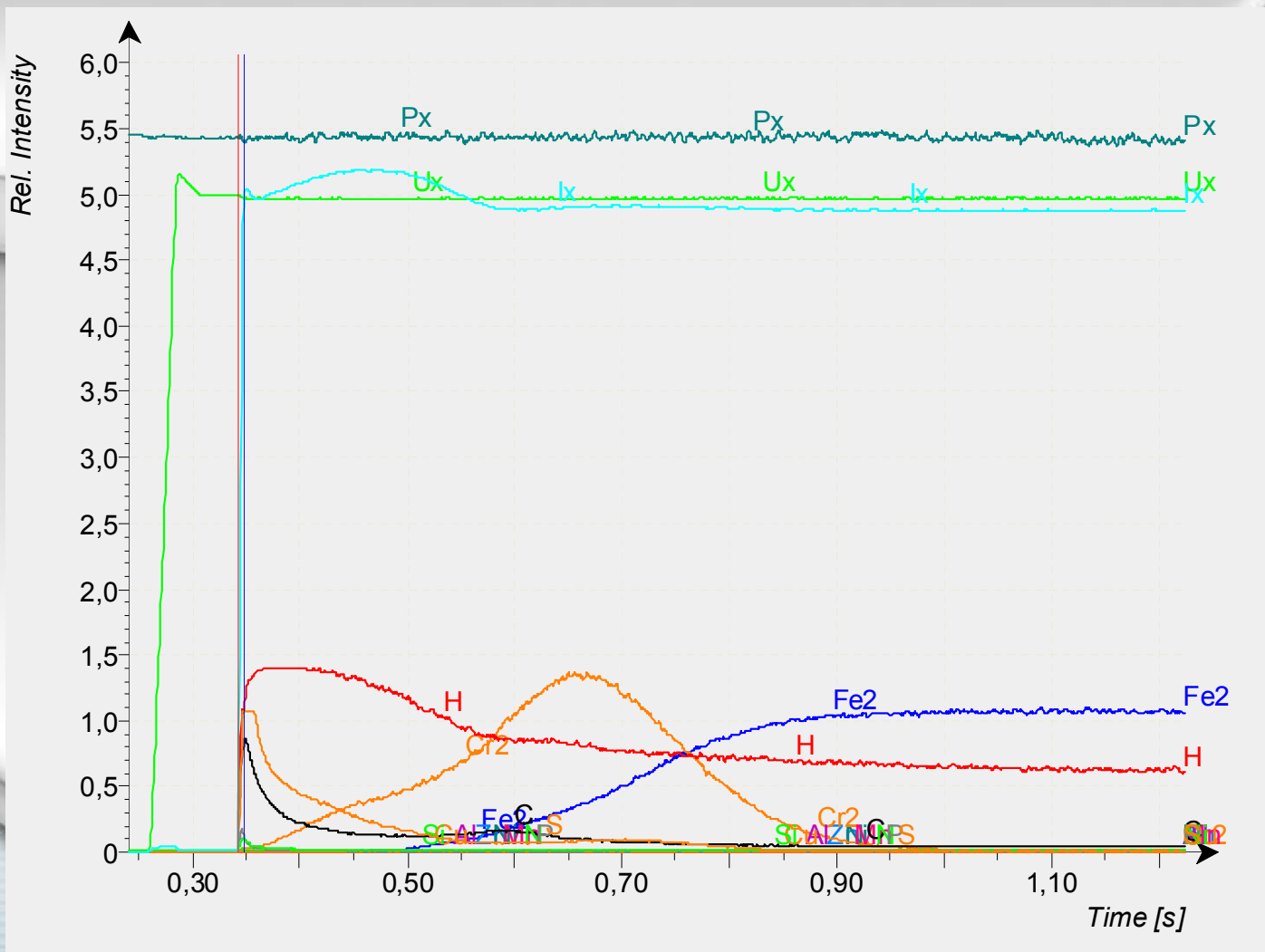


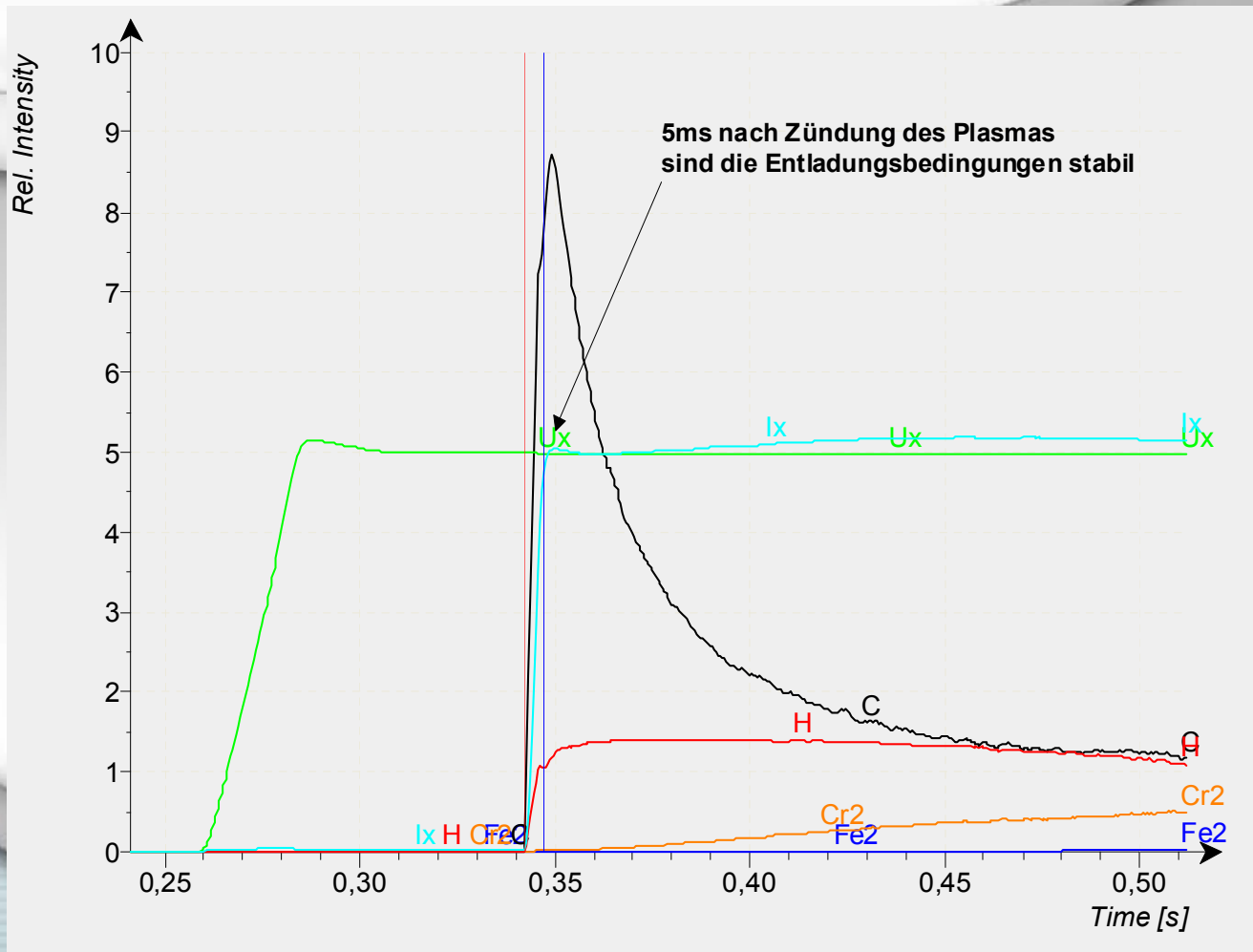
Neu HF-Anlage für die Geräte der Serie GDA650/750

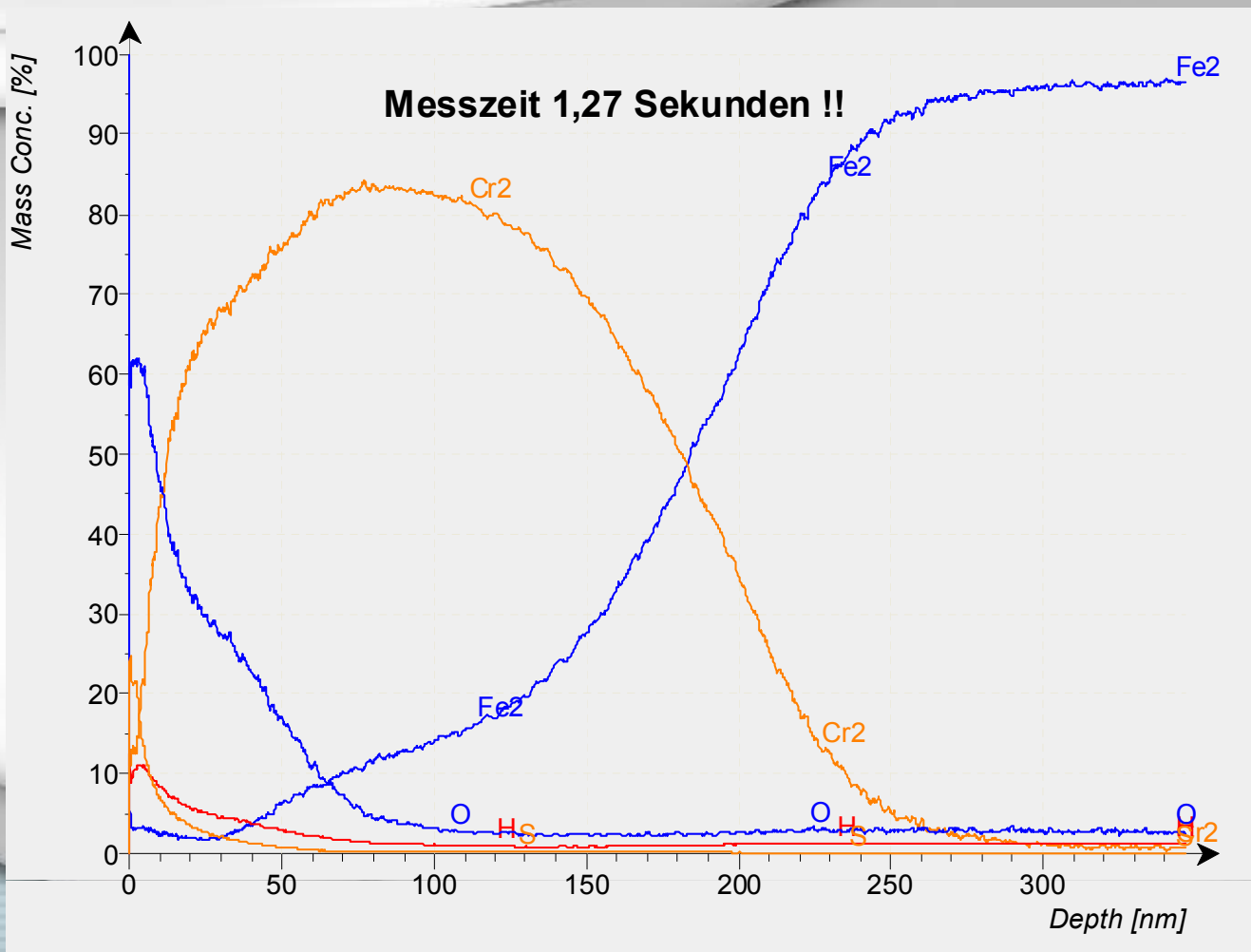
Das bisherige System der Firma Spectruma wurde verbessert. Die Verwendung einer Matchbox, in der die beiden Kondensatoren zum Abgleich der Vorwärts- und Rückwärtsleistung ausgerichtet werden mussten, hat ausgedient und wird durch einen Freischwinger ersetzt.



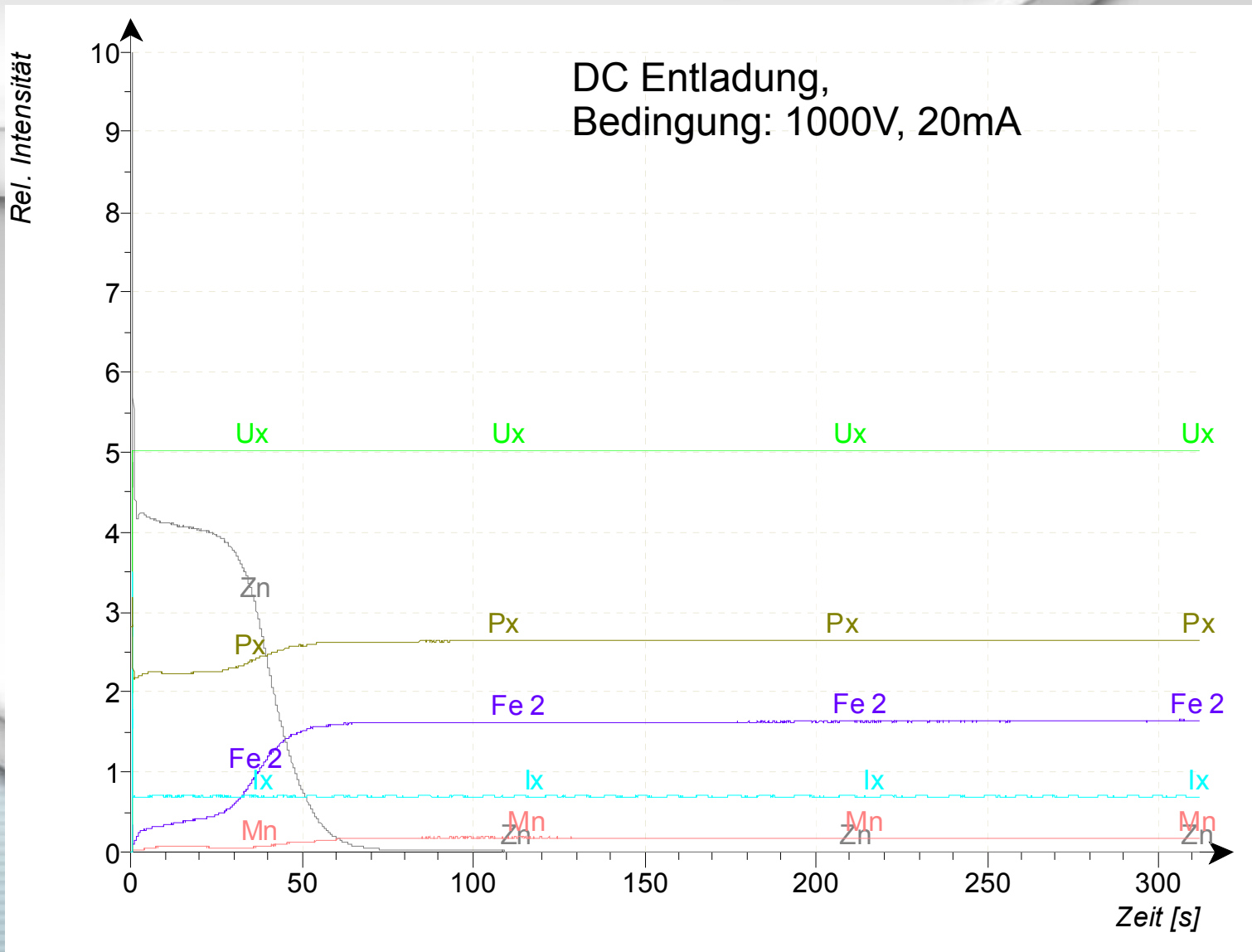
Dadurch wird nicht nur der Einschwingvorgang stark reduziert, was eine deutlich bessere Auflösung im oberflächennahen Bereich ermöglicht, sondern der übliche Vorgang der Anpassung der Kondensatorpositionen wird komplett ersetzt.



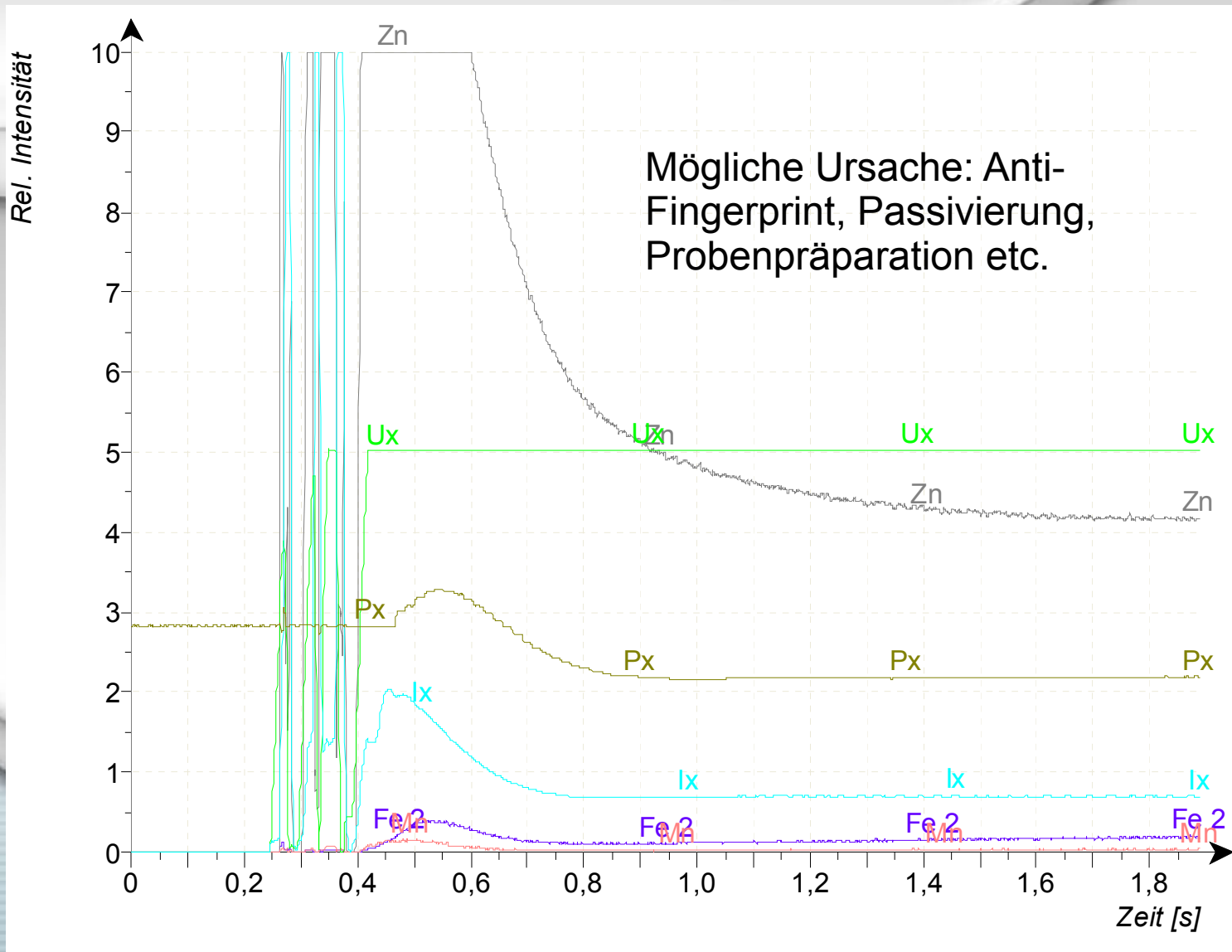




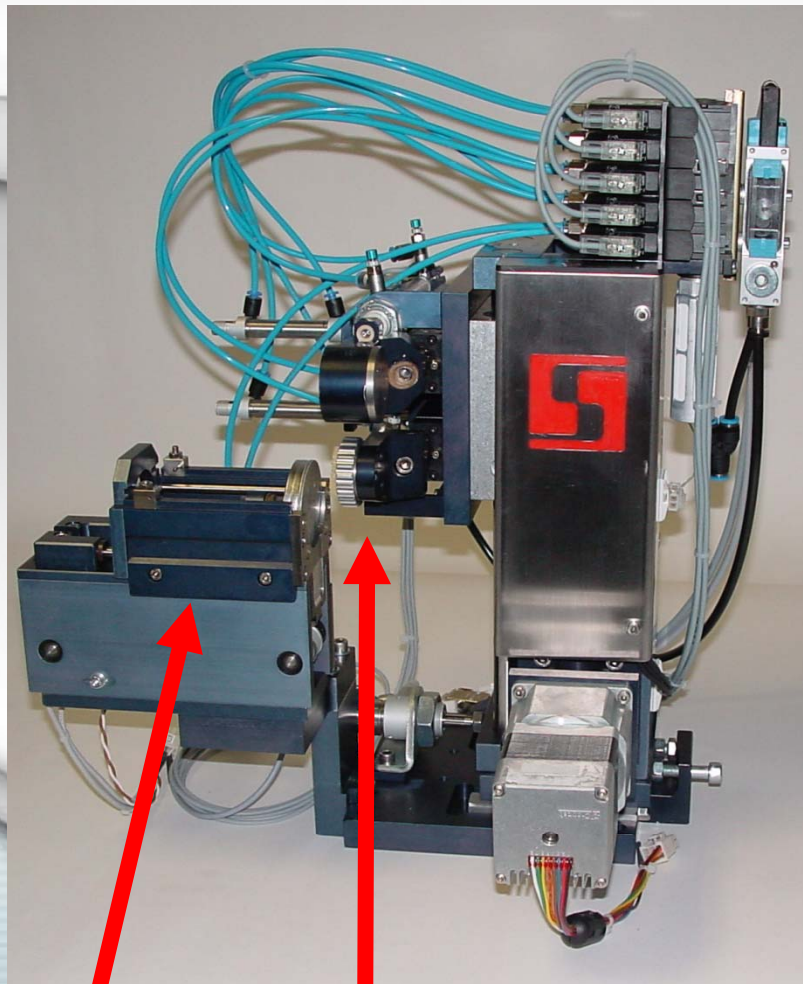
Vergleich Freischwinger <-> Matchbox am Beispiel einer Verzinkung



Vergleich Freischwinger <-> Matchbox am Beispiel einer Verzinkung

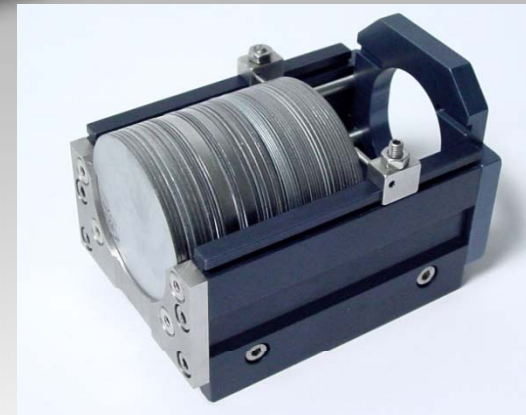


Automatische Probenzuführung für Routineanalysen



Probenarm mit Kühlung
Magazin

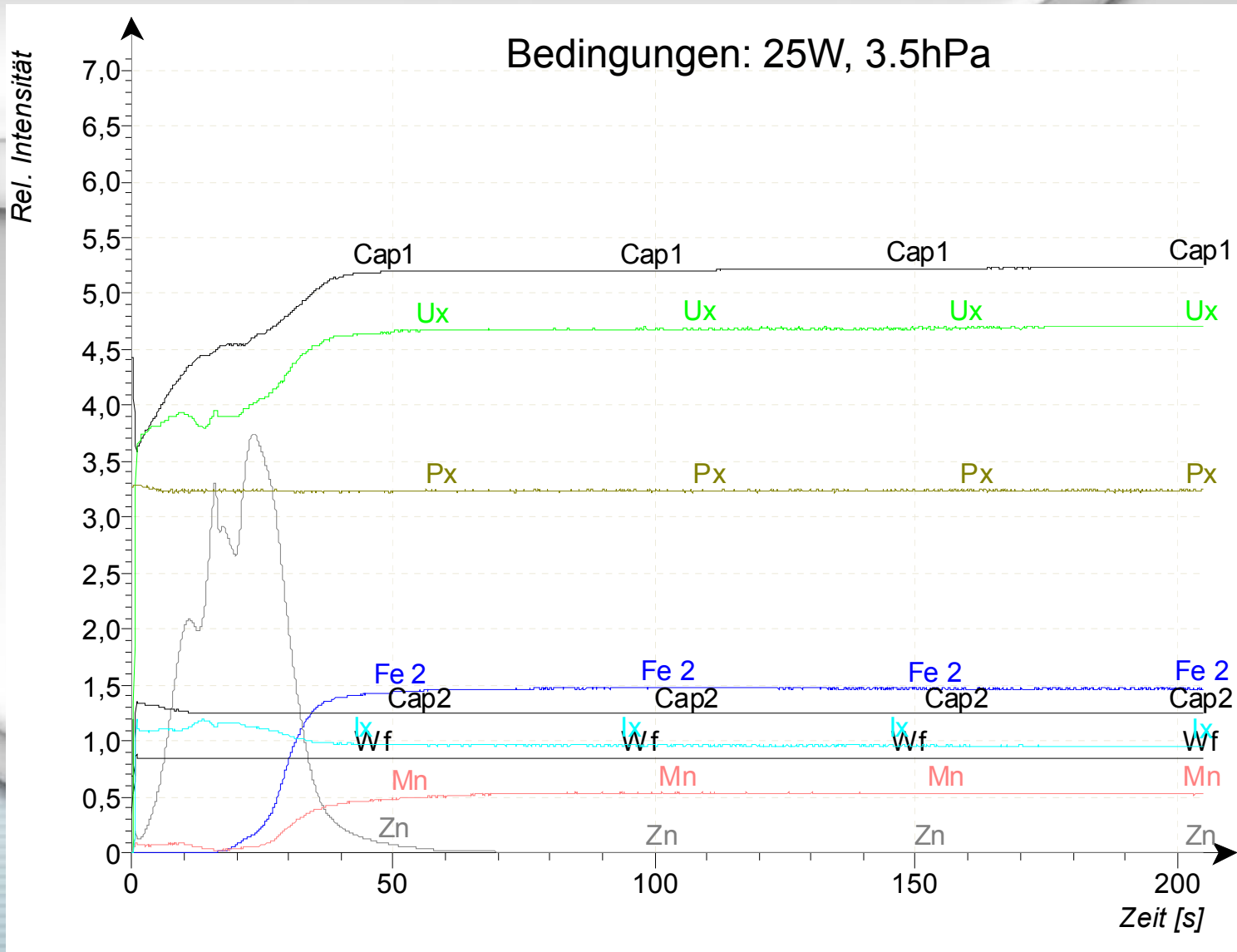
Magazin



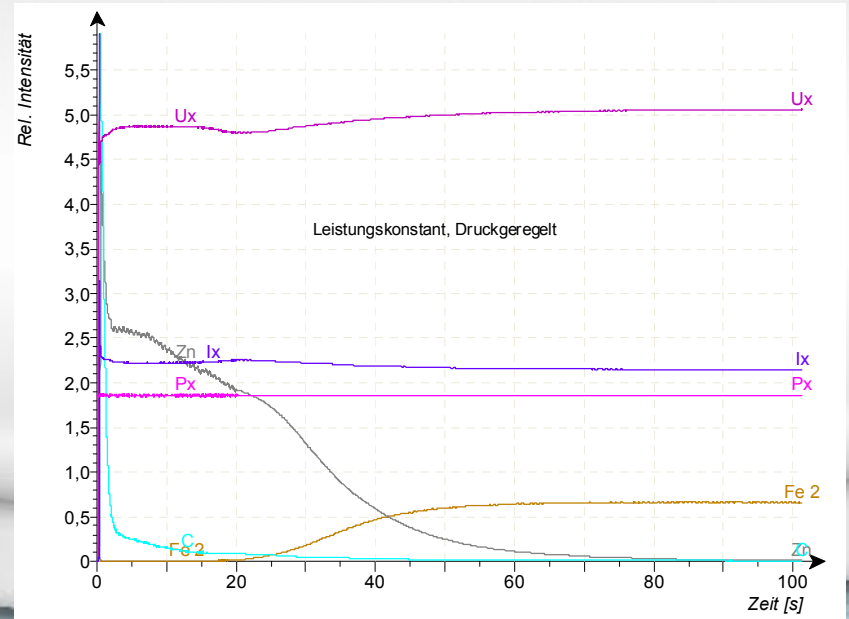
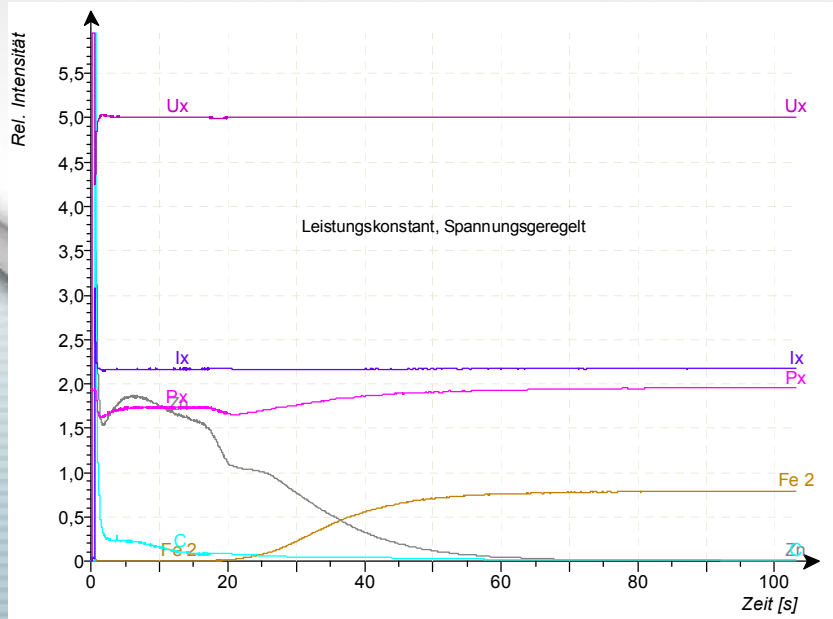
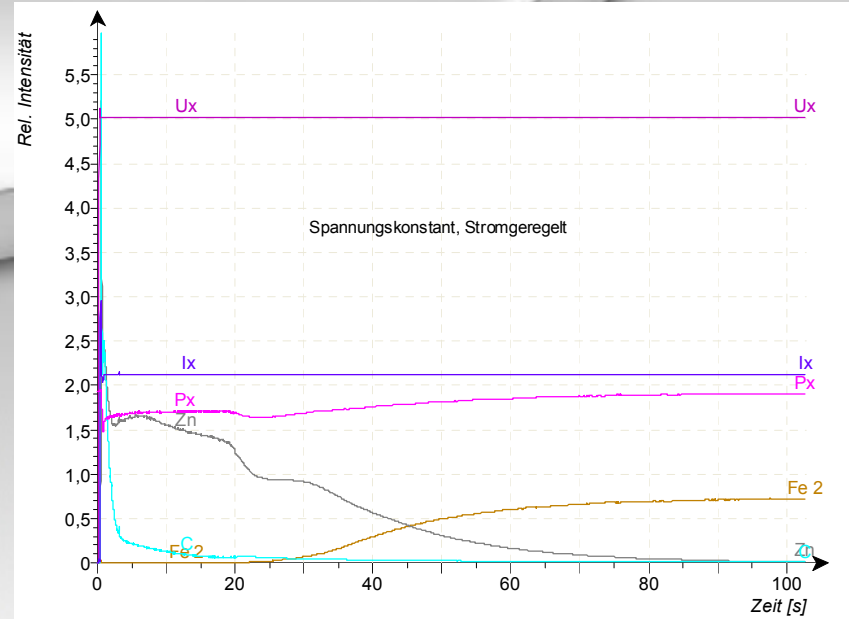
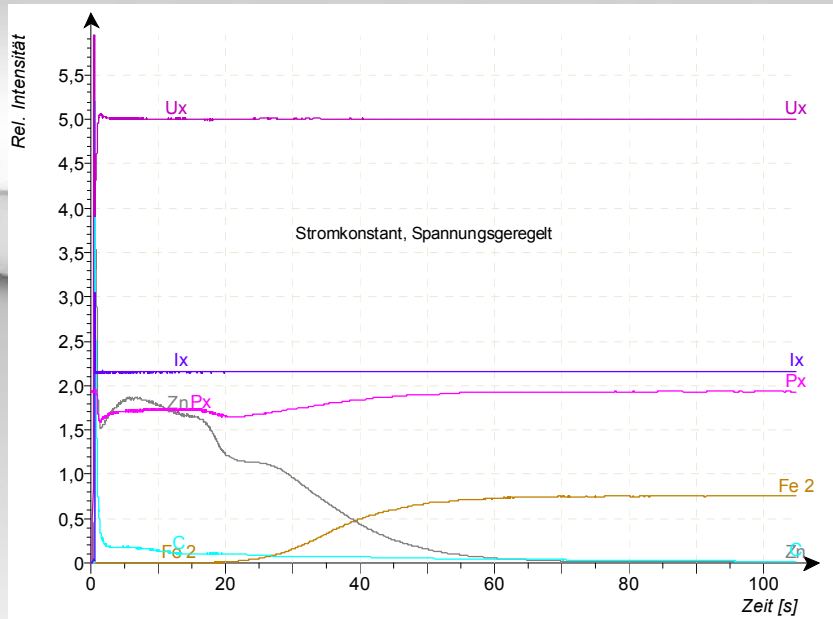
- Magazin kann mit über 100 Proben bestückt werden
- Einfacher und schneller Wechsel

Der „Autosampler“ ist für die GDA 650/550/750 optional und nachrüstbar, ebenso werden alle gängigen Lampengrößen, sowie die RF-Anregung unterstützt

Vergleich Freischwinger <-> Matchbox am Beispiel einer Verzinkung



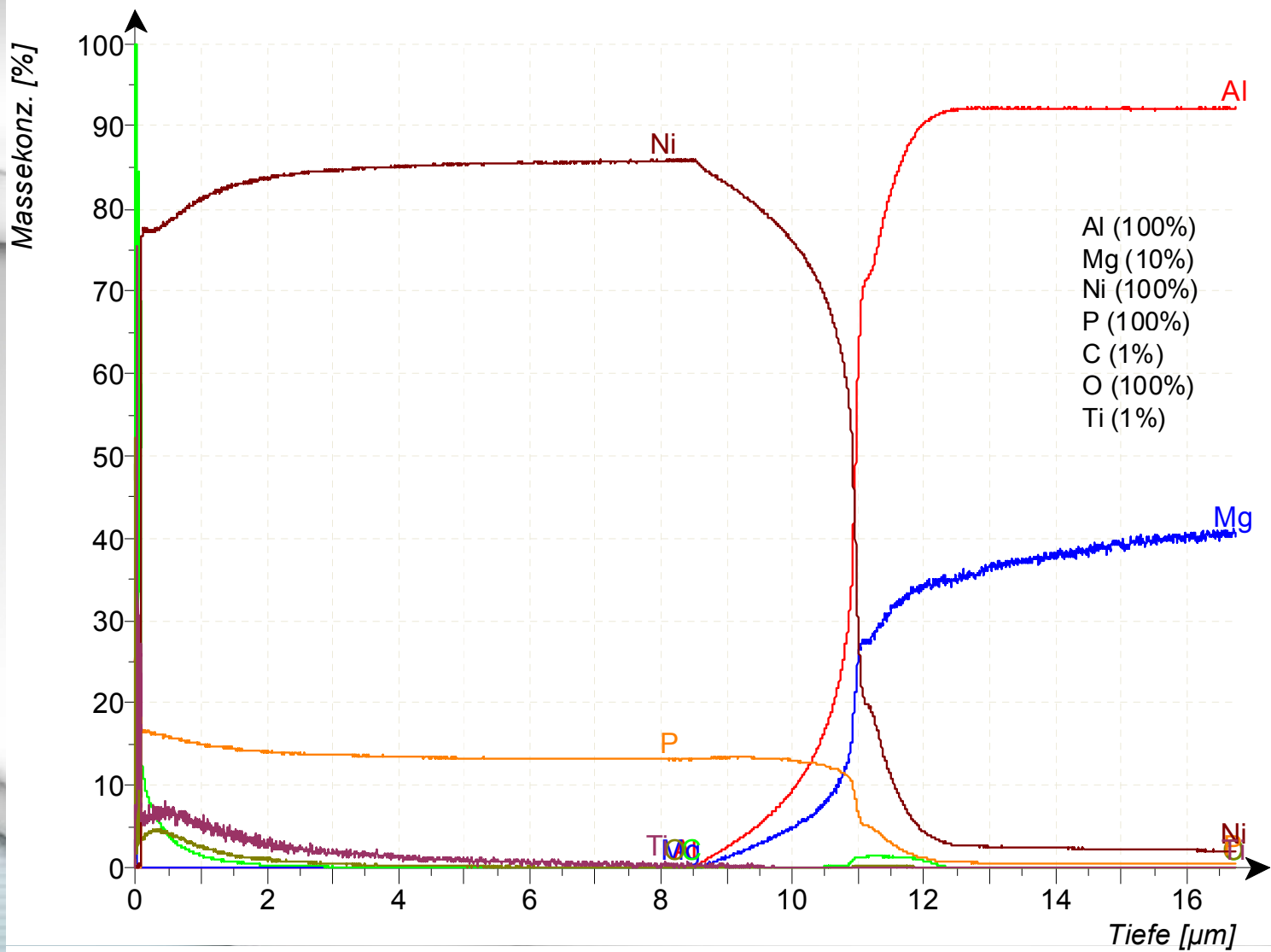
Vergleich Freischwinger <-> Matchbox am Beispiel einer Verzinkung



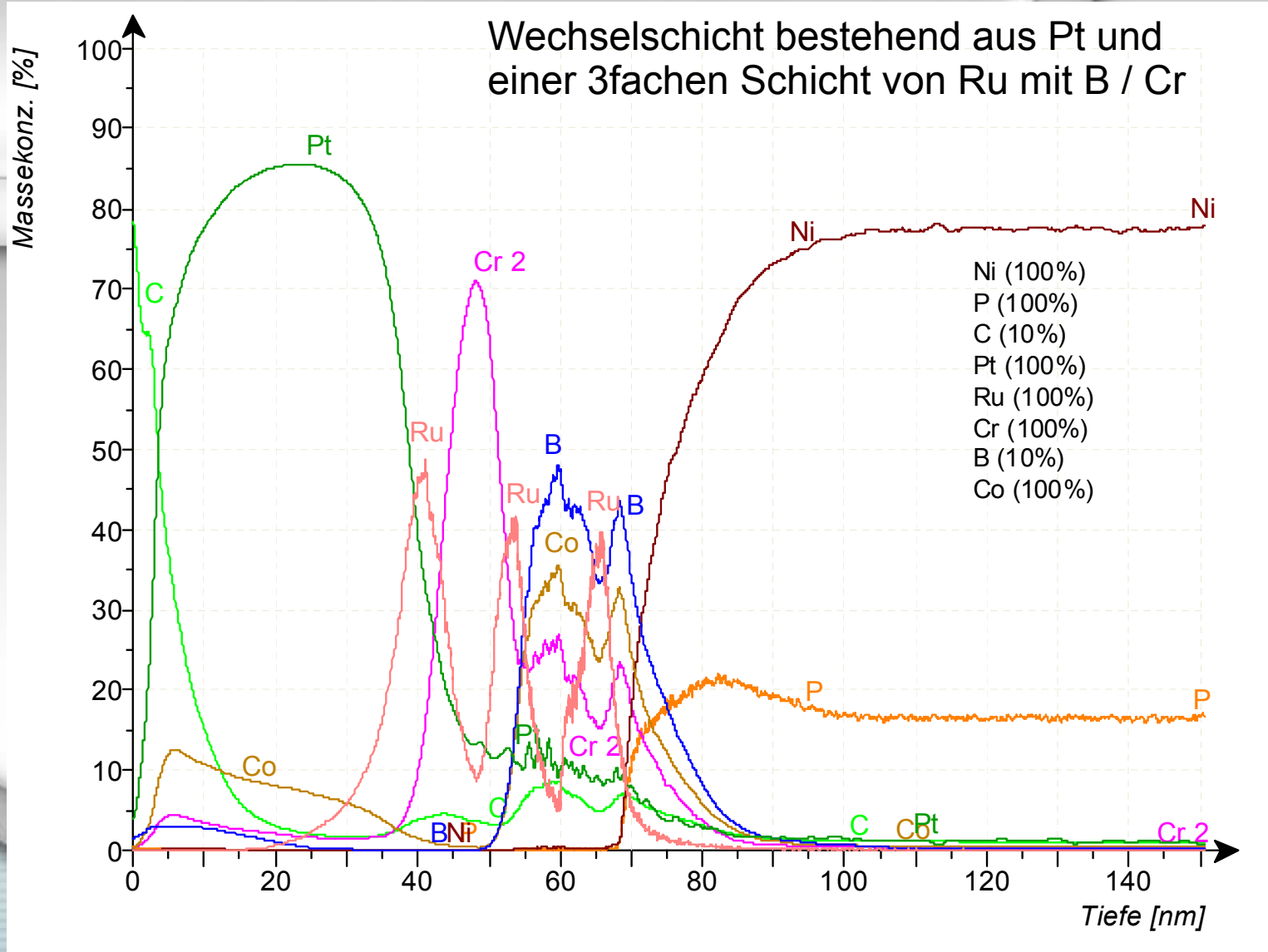
Beispiele

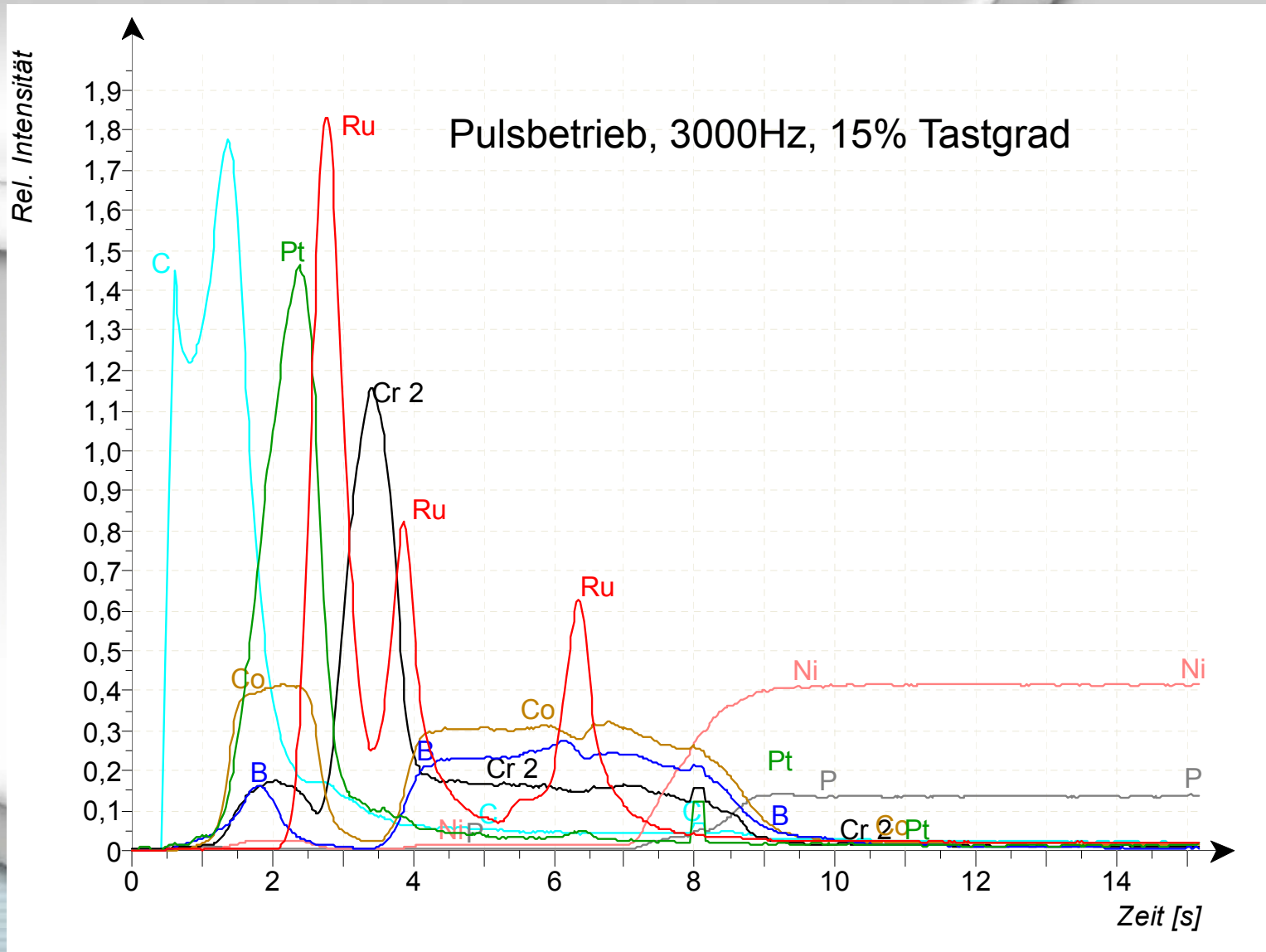
- beschichtete Hardisk
- Bismuthtitanat
- Sauerstoff auf Stahl
- Chrom auf Stahl
- etc...

Harddisk (NiP auf Al-Legierung)

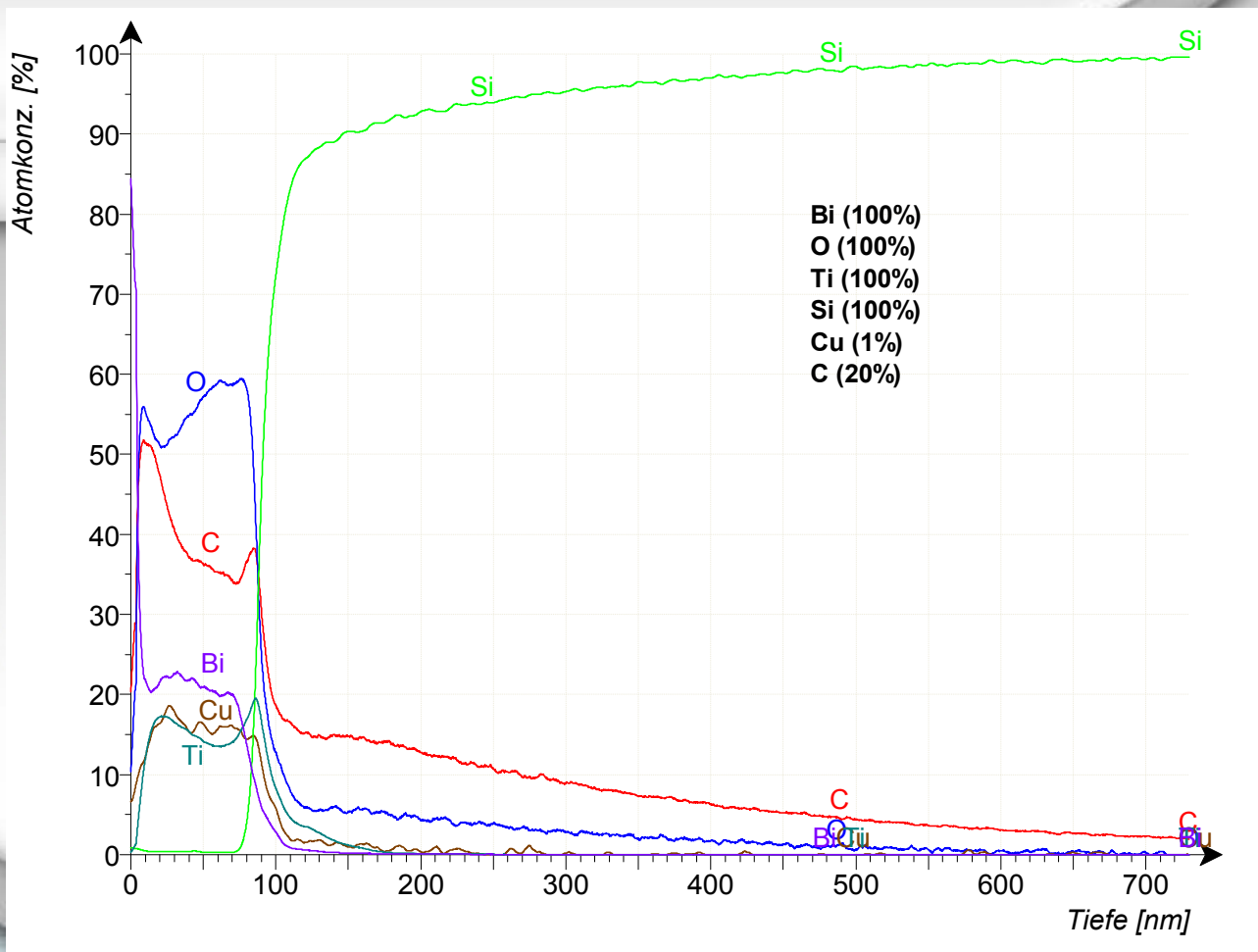


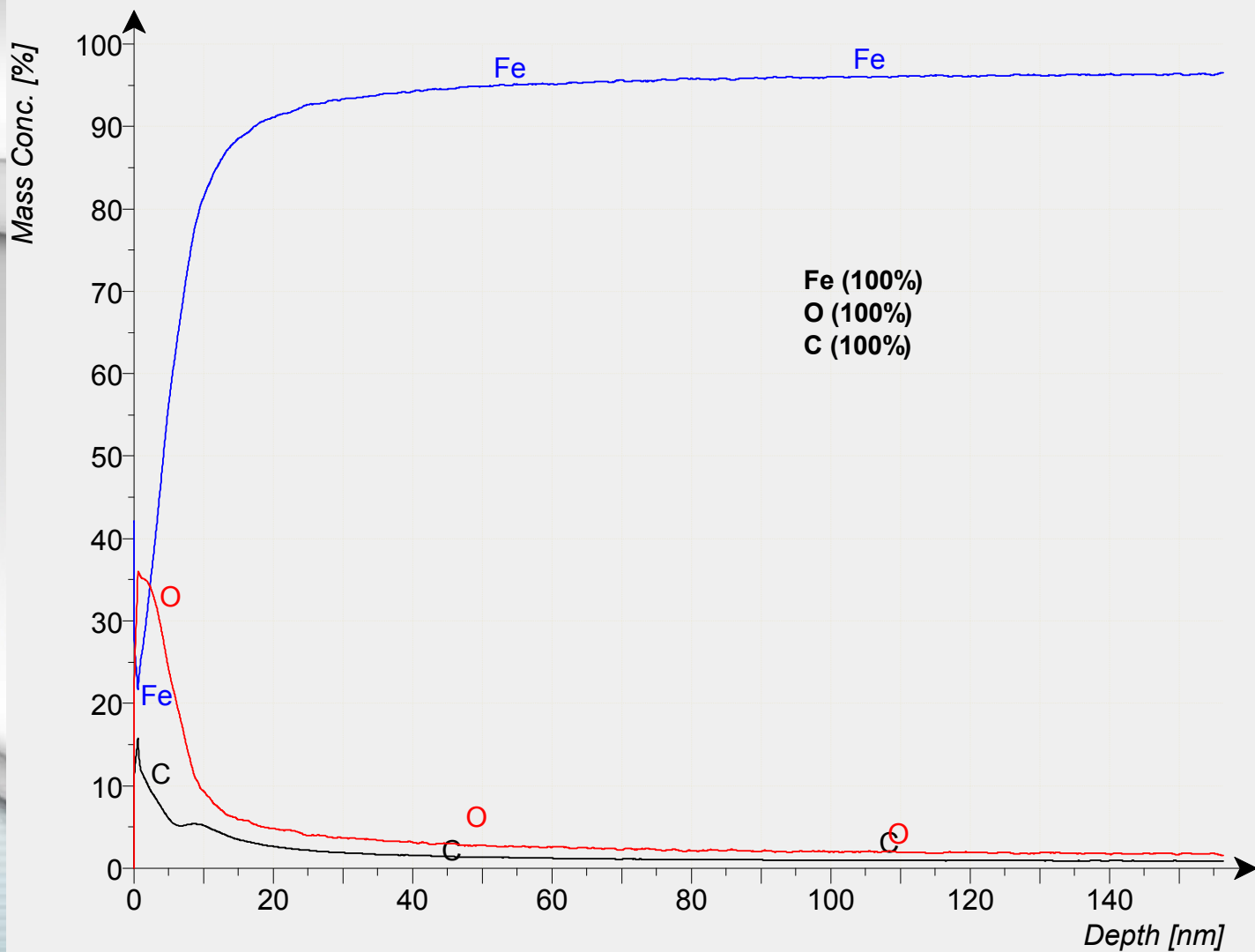
Harddisk (NiP auf Al-Legierung)

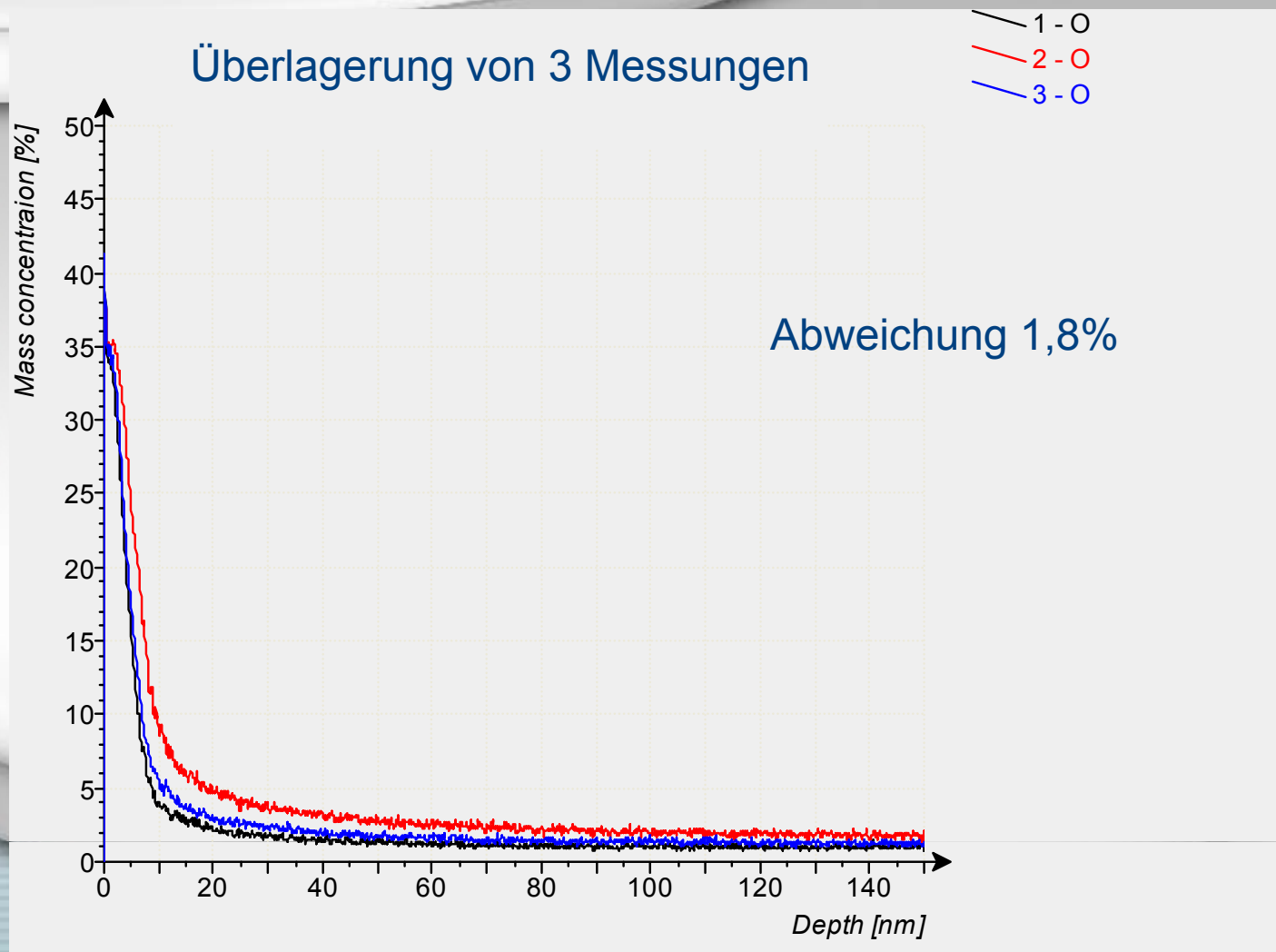




Bi₄Ti₃O₁₂ auf einem Si-Wafer
21 at%:16 at%:63 at%

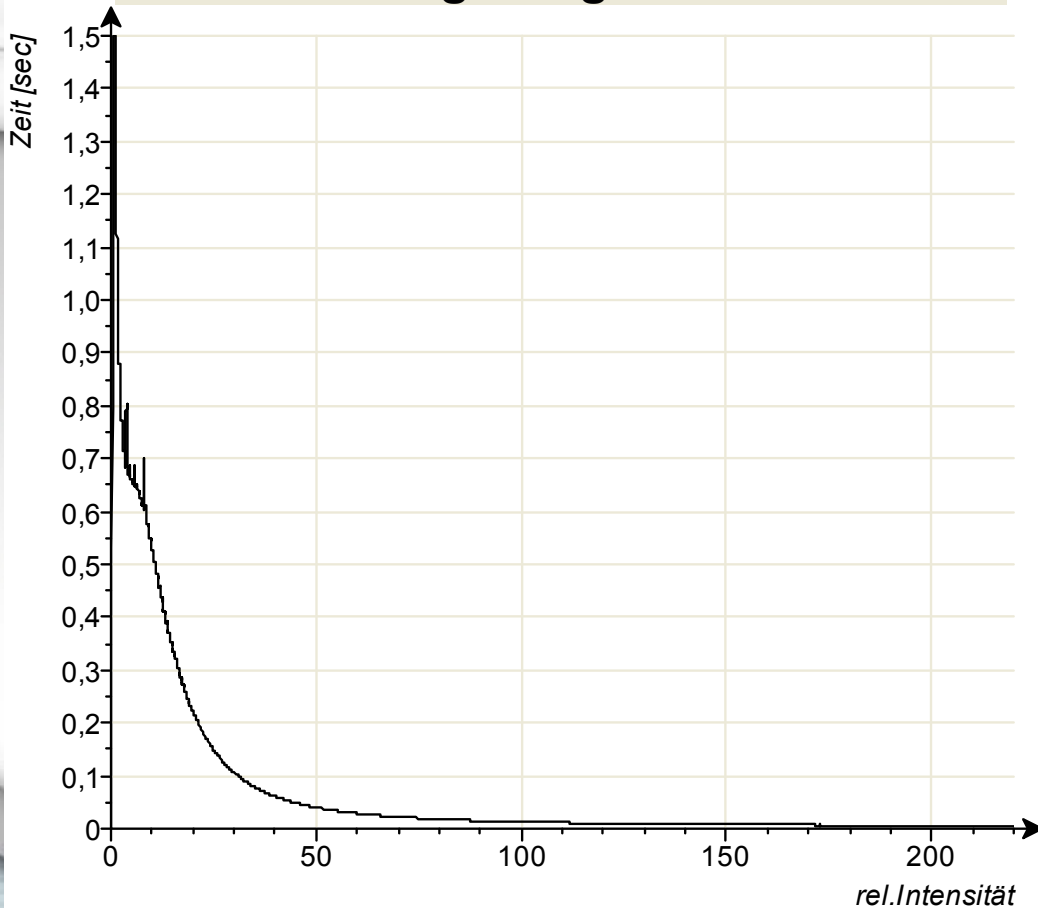






RE 12 - C

Kurvenüberlagerung von Kohlenstoff

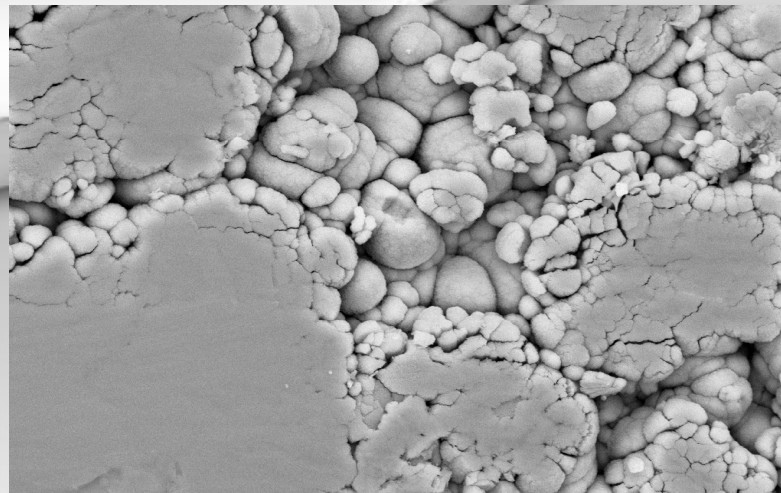




Mag = 25 X
for image width 120 mm

200µm

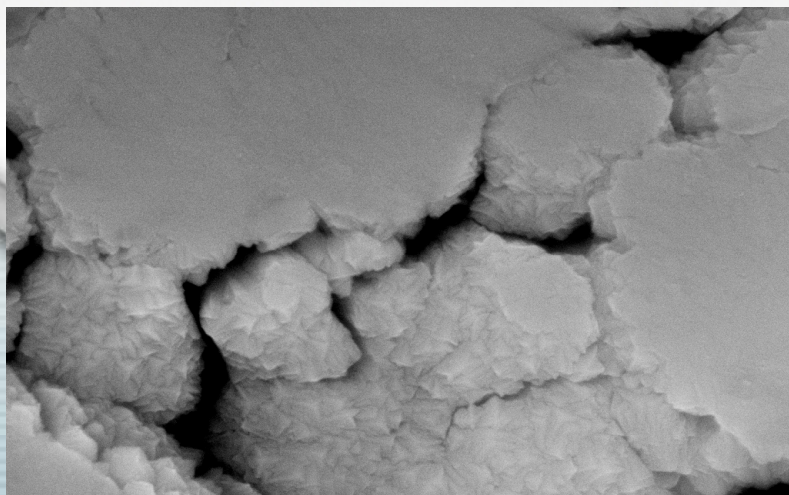
EHT = 20.00 kV WD = 19 mm Signal A = QBSD Tilt Angle = 0.0° Tilt Corr. = Off Date :21 Jul 2004



Mag = 2.50 K X
for image width 120 mm

2µm

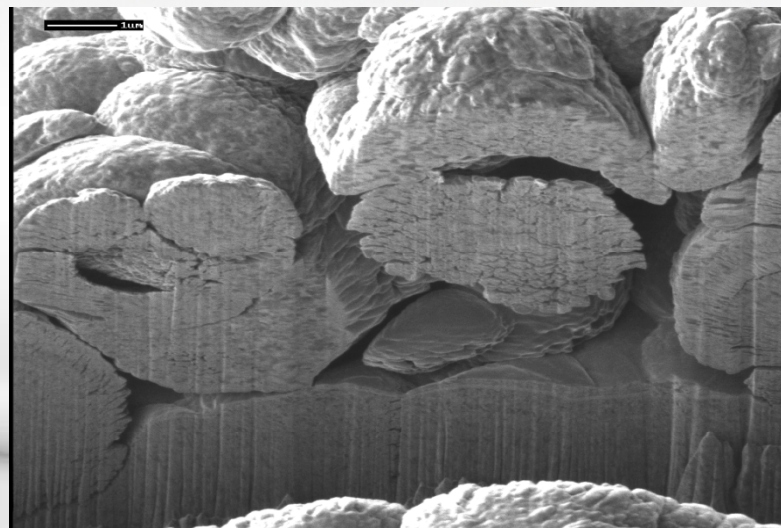
EHT = 20.00 kV WD = 19 mm Signal A = InLens Tilt Angle = 0.0° Tilt Corr. = Off Date :21 Jul 2004



Mag = 50.00 K X
for image width 120 mm

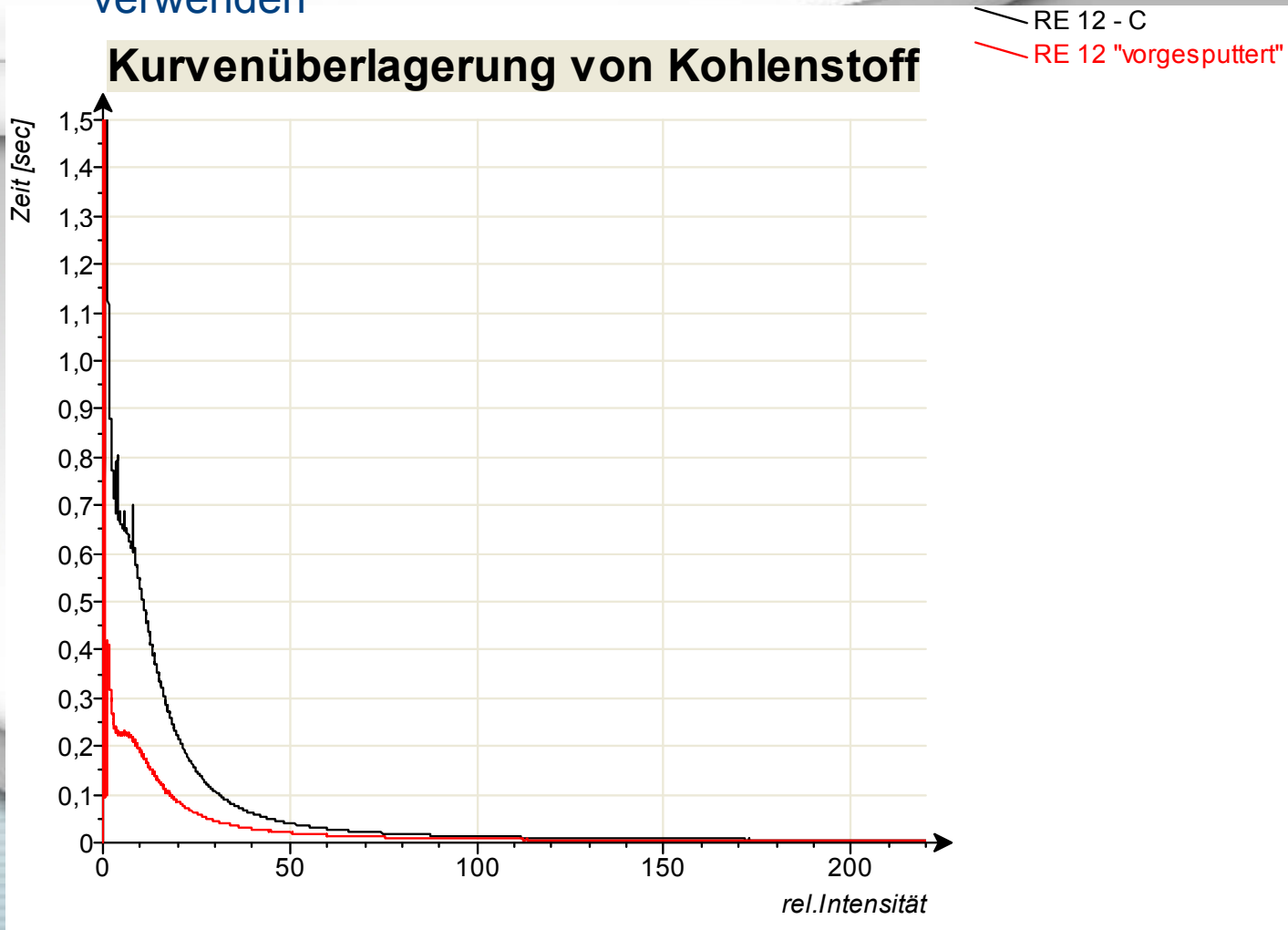
200nm

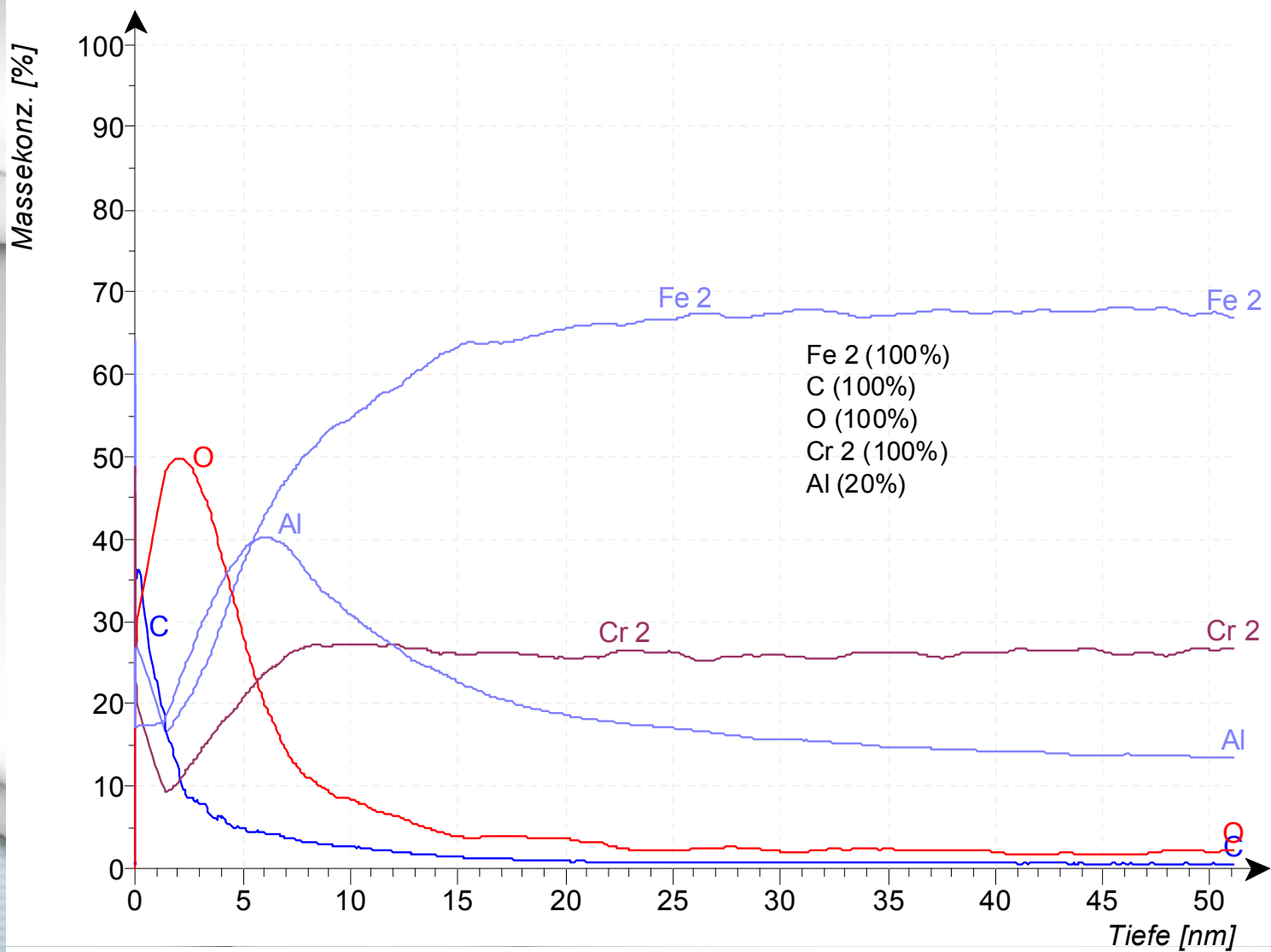
EHT = 20.00 kV WD = 11 mm Signal A = InLens Tilt Angle = 0.0° Tilt Corr. = Off Date :21 Jul 2004

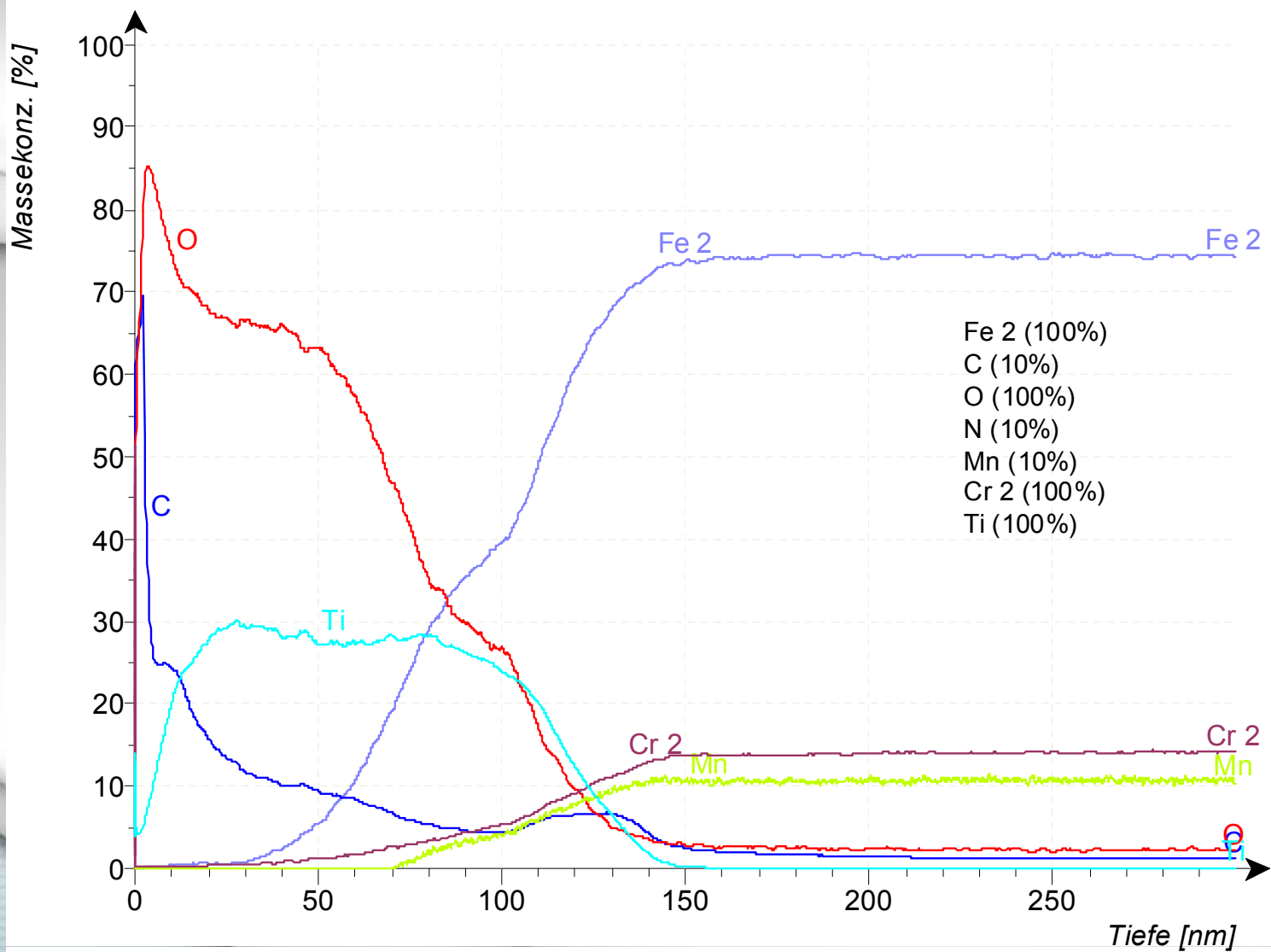


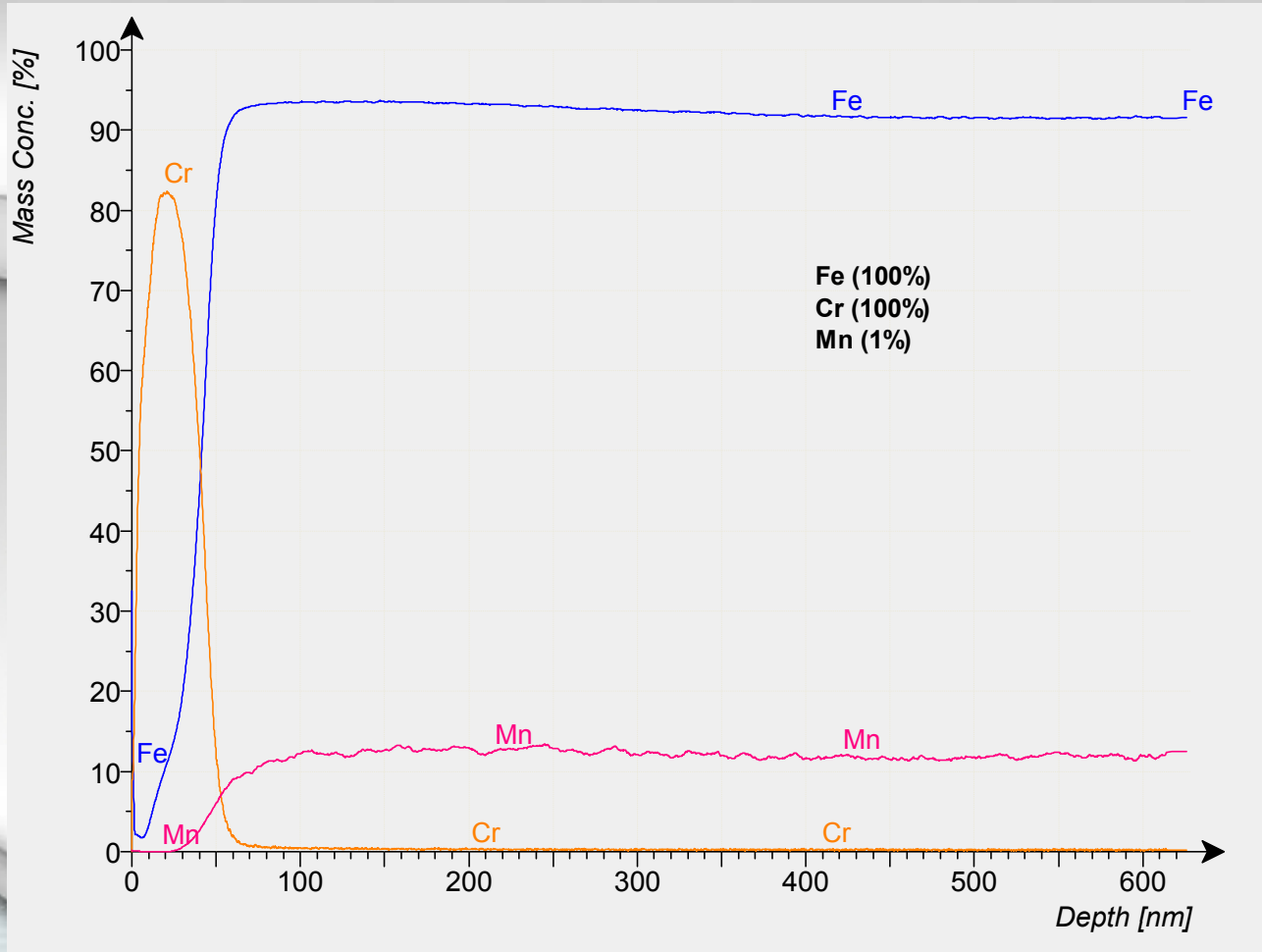
10µm

Vorsputtern mit Si-Wafer um Verunreinigung zu minimieren.
Wichtig ist, nach dem Vorsputtern NICHT die Reinigung zu verwenden

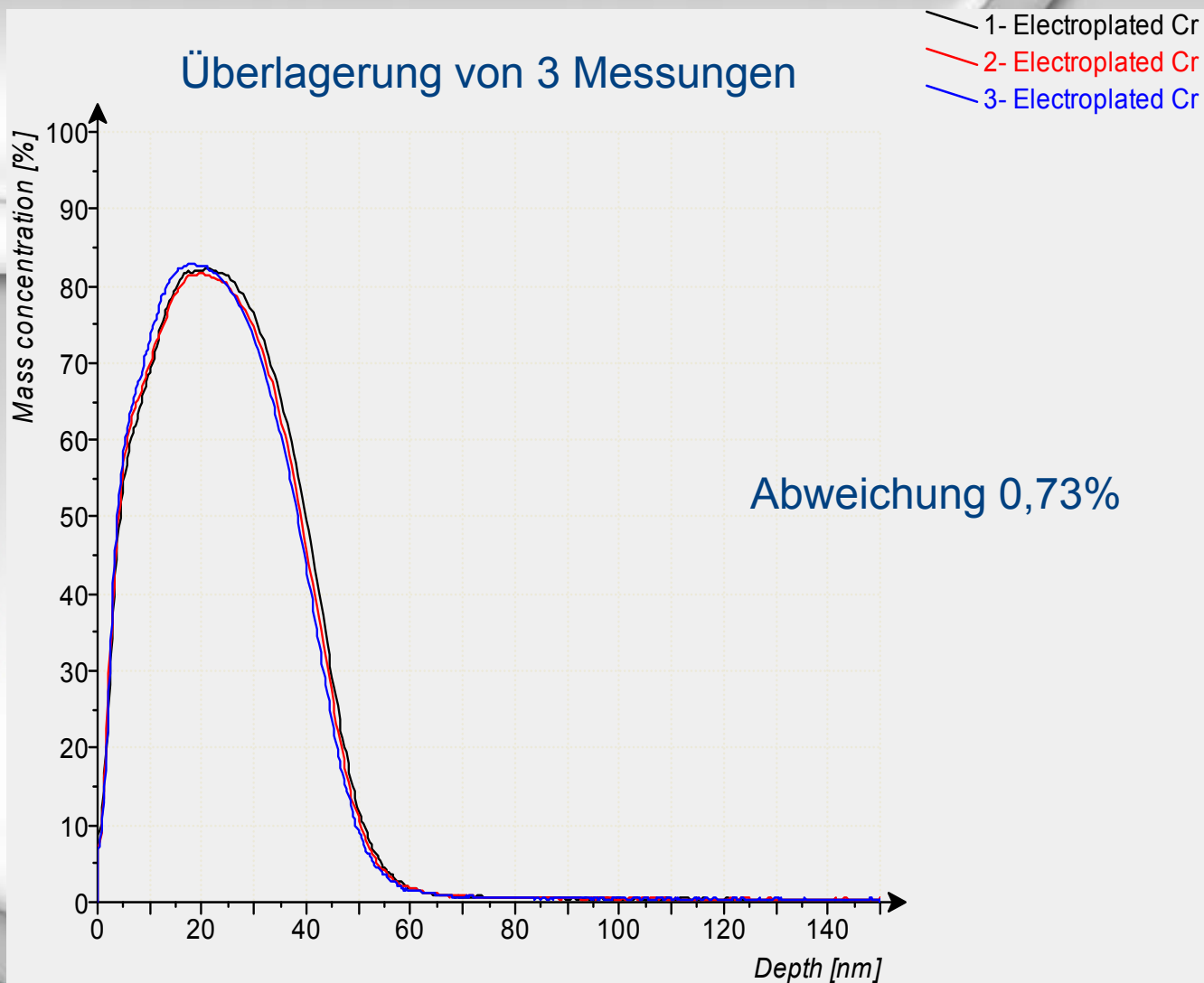


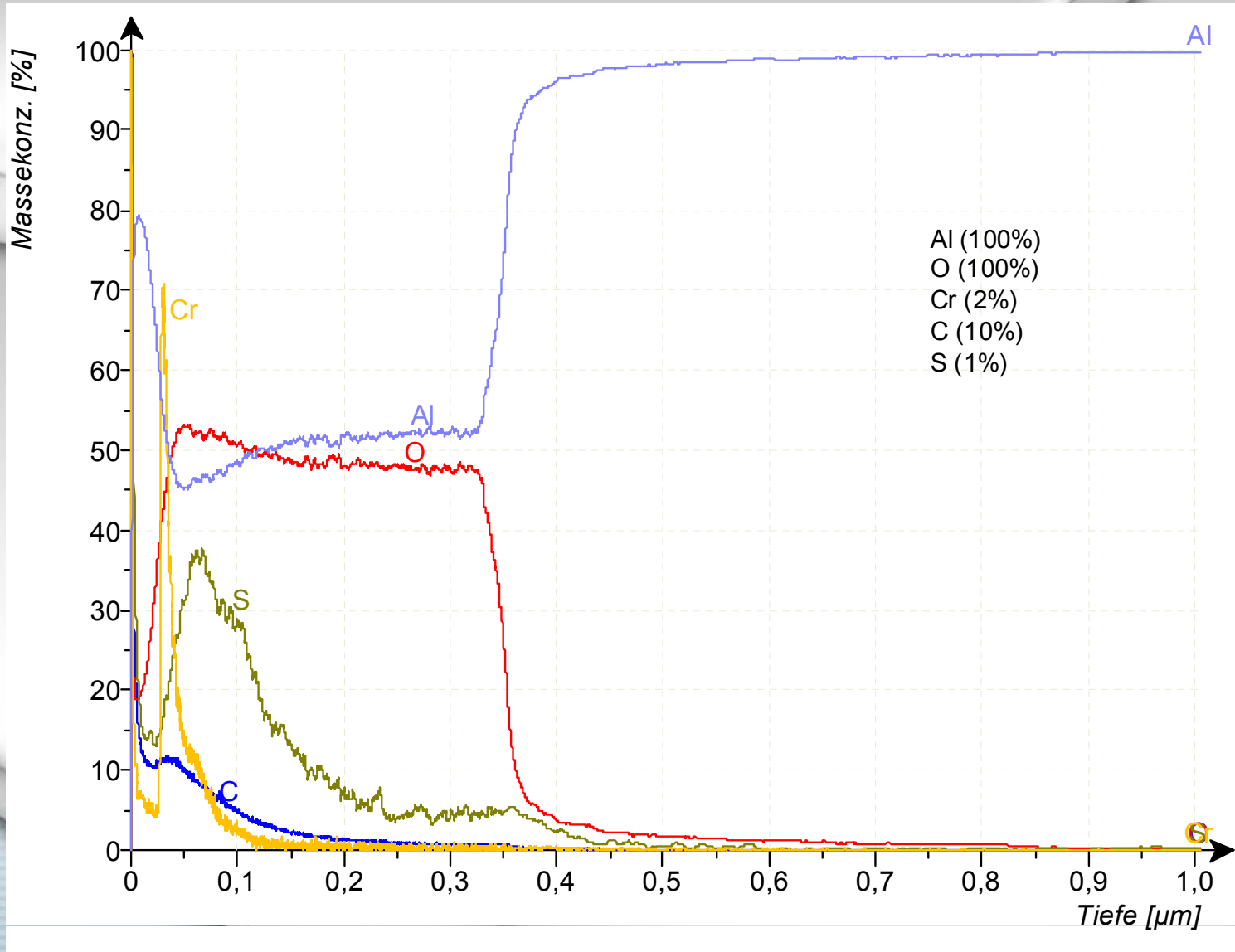






Überlagerung von 3 Messungen





Analysengerät	Anschaffungskosten	Verbrauchsmittel -kosten/Monat	Personal
GDOES	130.000,-€	Ca.150,-€	Laborant/ Ingenieur
REM/EDX	250.000,-€	Ca.250,-€	Laborant/ Ingenieur
Auger	500.000,-€	Ca.3.000,-€	Ingenieur/Doktor
SIMS	500.000,-€	Ca.3.000,-€	Ingenieur/Doktor
Esca	500.000,-€	Ca.3.000,-€	Ingenieur/Doktor
GD-MS	750.00,-€	Ca. 250,-€	Laborant/ Ingenieur

Nicht berücksichtigt werden hier die zusätzlichen Kosten für Wartung und Reparatur. Ein Servicevertrag für ein AUGER-Spektrometer kostet z.B. 15.000,-€/Jahr.

Vorteile Spectruma HF Generator Zusammenfassung

- Einfachere Handhabung, auch für ungeschultes Personal
- Keine Anpassung von Kondensatorpositionen mehr nötig
- Bei unbekanntem Proben ist die erste Messung direkt verwertbar
- Sehr kurze Stabilisierungszeit für das Plasma (5ms)
- Nun alle Parametereinstellungen möglich (stromkonstant, spannungskonstant etc.)
- schnellere Reaktionszeit bei Ausfällen, da in Hof gewartet werden kann