

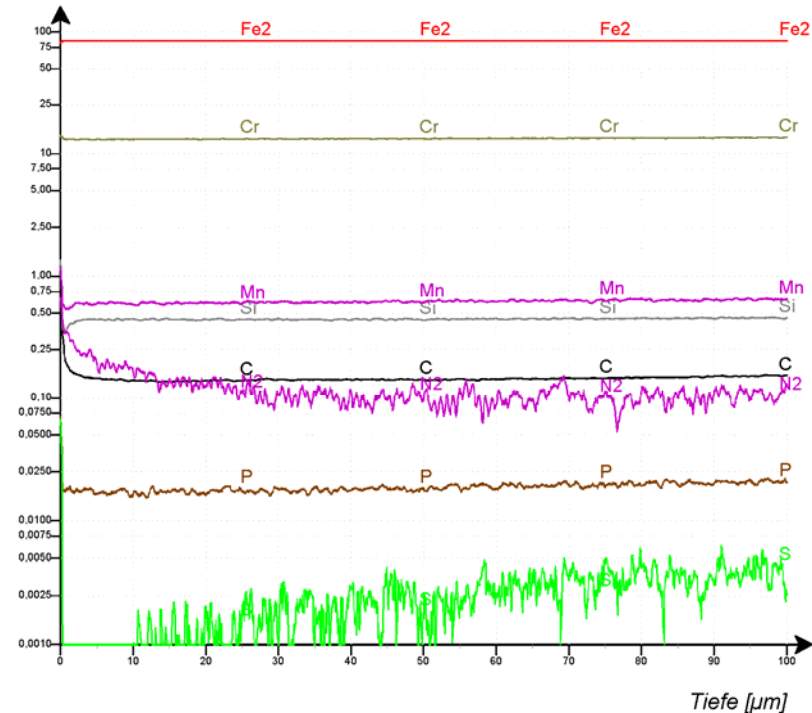
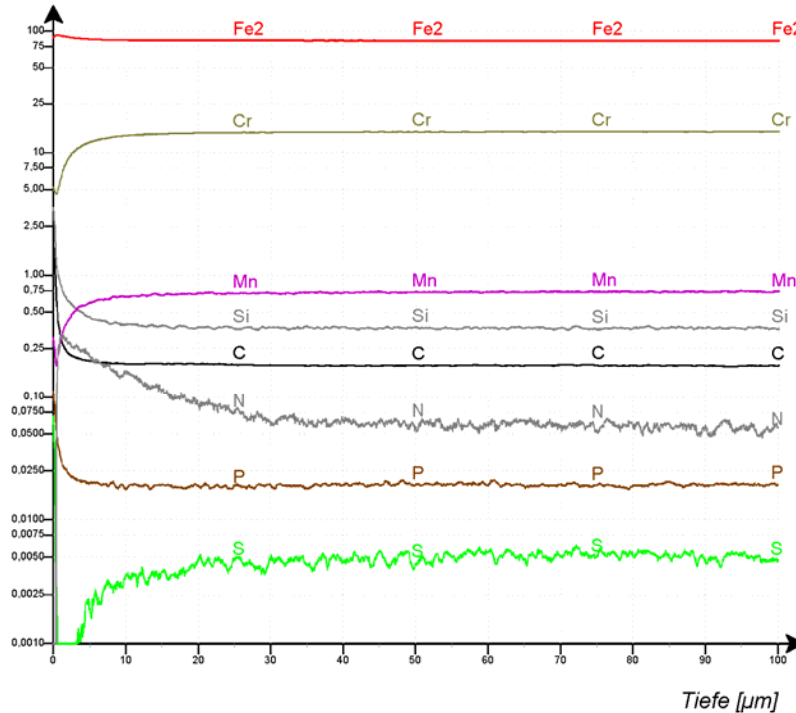


Analyse dünnster Schichten am Beispiel galvanischer Chromüberzüge mit Dicken zwischen 30 und 300 nm

M. Köster (IFU GmbH, Lüdenscheid)

PROBENBEZEICHNUNG: 03/90 Probe 4	GDS-BEDINGUNGEN: 1050V,6mA / 3	DATUM / ZEIT : 05.06.03 17:12:54
RAW=L:\03\Spectra\gd03017_14_1.raw : MTH=srf2-fecr1056-330		
Fe2 Cr C Si Mn P S N		

PROBENBEZEICHNUNG: 03/90 Probe 4	GDS-BEDINGUNGEN: 1050V,6mA / 3	DATUM / ZEIT : 06.06.03 11:24:25
RAW=L:\03\Spectra\gd03017_14_3h.raw : MTH=srf2h-fecr1056-330		
Fe2 Cr C Si Mn P S N2		



Tiefenprofile von X20Cr13 bei Verwendung von Argon (links) und bei Verwendung von Argon-Wasserstoff (rechts). Man beachte die Auswirkungen für Chrom.



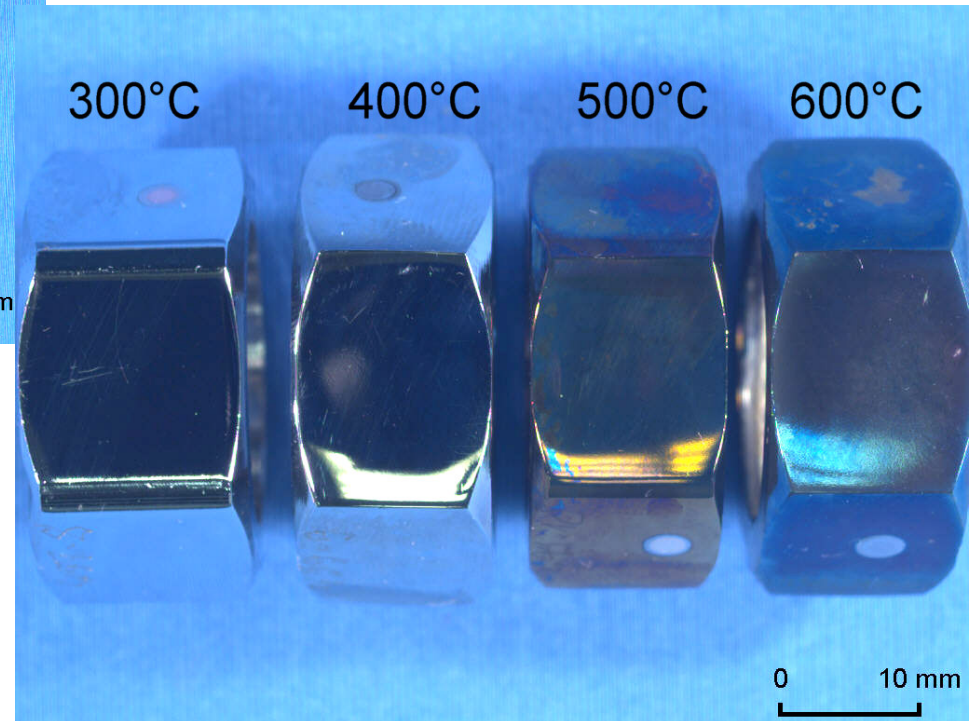
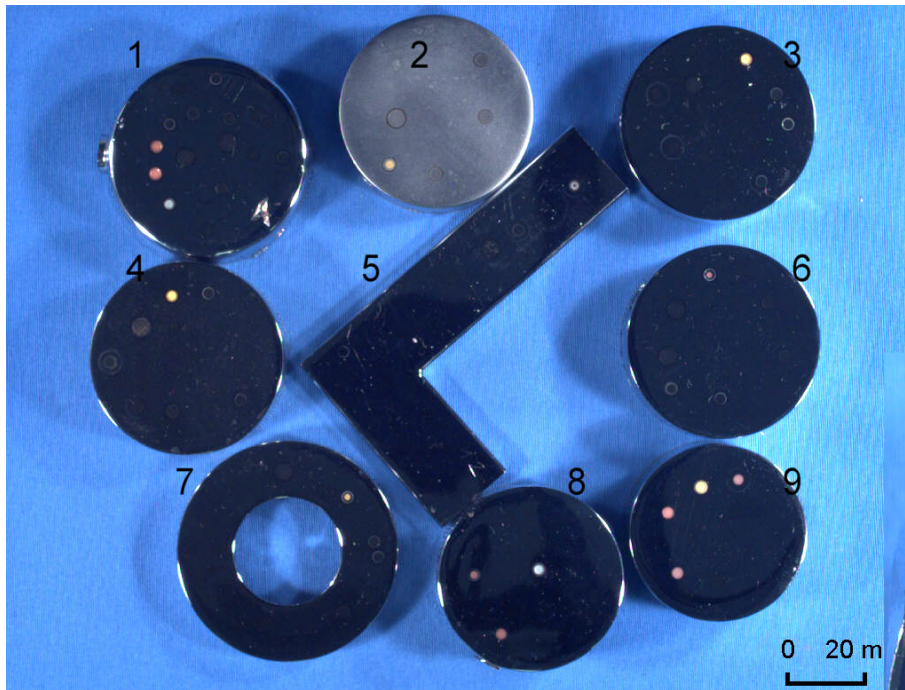
- Richtige **Schichtdicke** bestimmen
- dünnste **Oxidschichten** nachweisen
- hohe **Tiefenauflösung** erzielen, um
- Nachweis von **Diffusionsvorgängen**
- und **Interface** – Analyse zu ermöglichen

Forderungen an die GDOES-Analyse von Chromüberzügen.

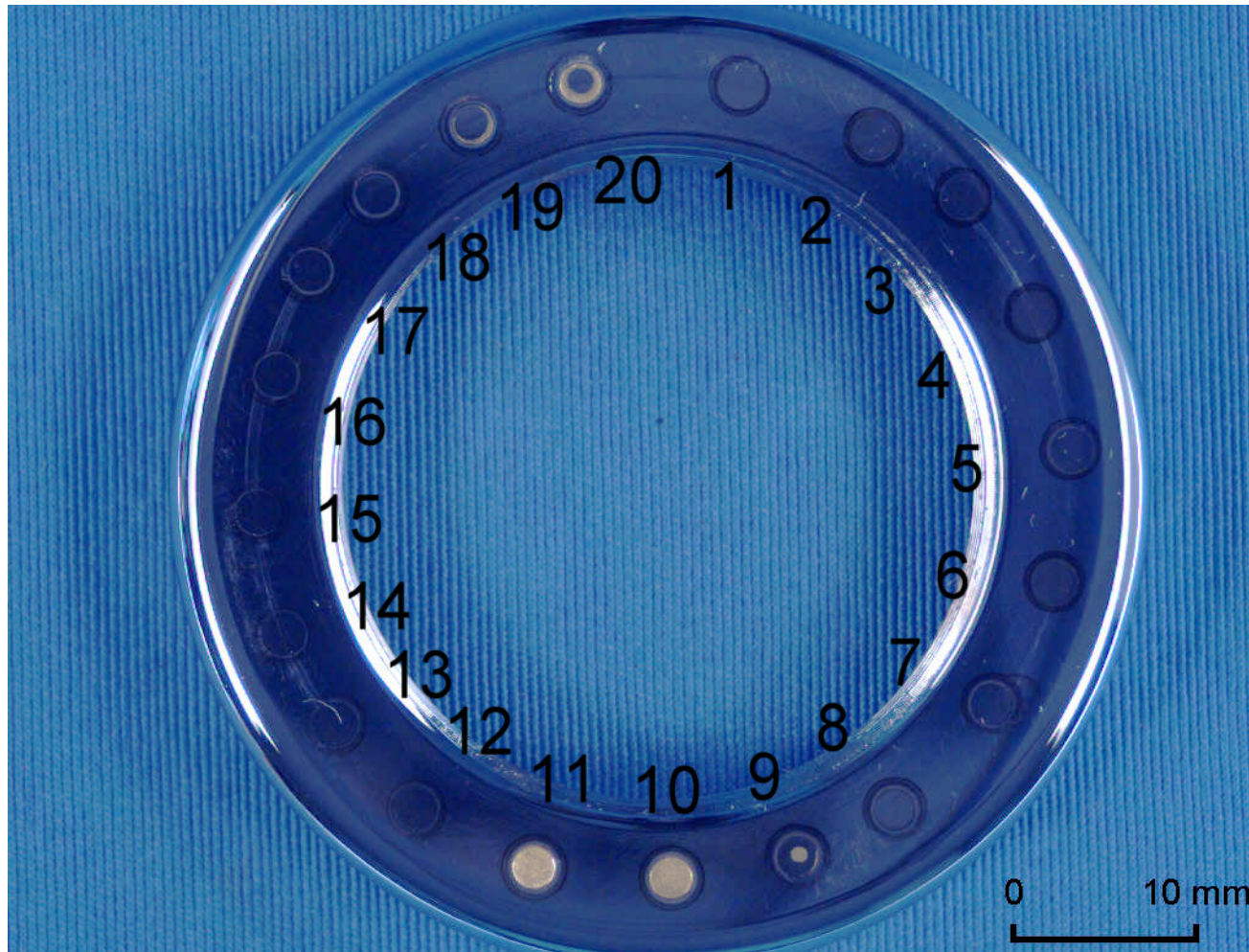


Programme	Anode	Spannung	Stromstärke	Verwendete Gase/Gasgemische	
040499_400ff	2,5 mm	400 - 1250 V	4 - 10 mA	Argon für Spektrometrie, Messer Griesheim	Argon +2 Vol% Wasserstoff für Spektrometrie, Messer Griesheim
srf2h-ni505cr	2,5 mm	500 V	5 mA		

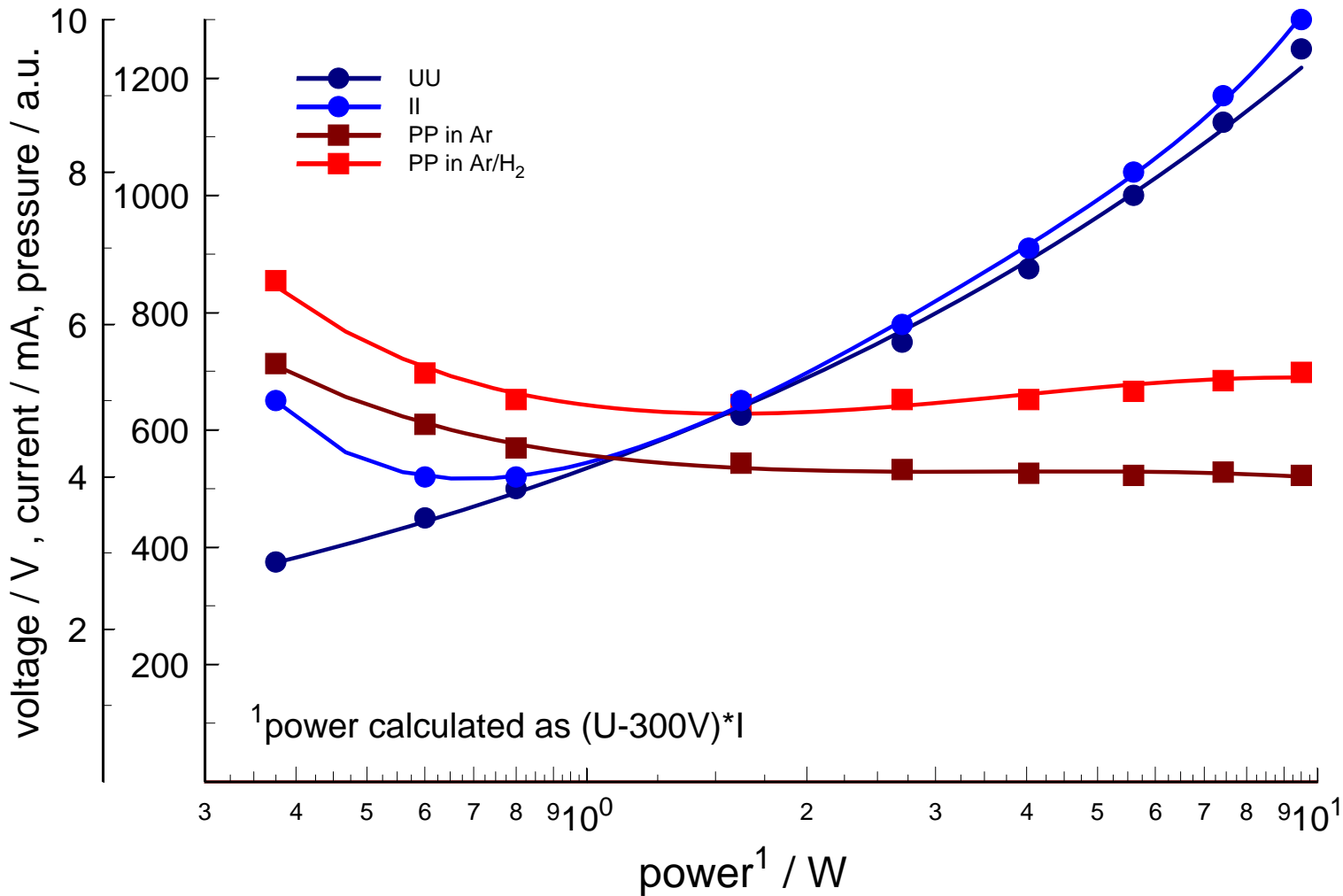
Verwendete Messprogramme und Gasgemische zur Optimierung der Messbedingungen für die Analyse von Chromüberzügen.



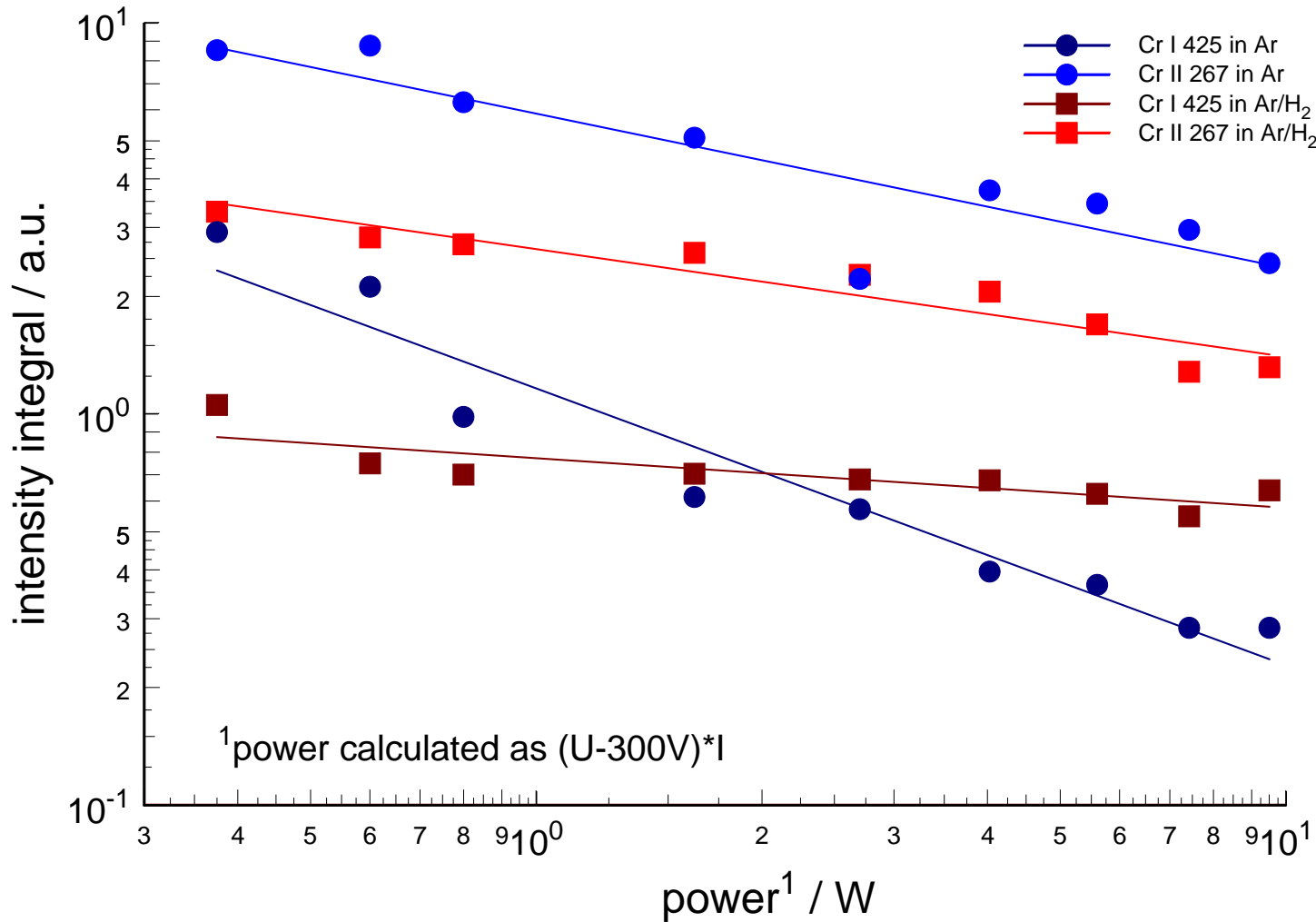
Verwendetes Probenmaterial und seine Vorbehandlung: Armaturenteile mit unterschiedlicher Schichtdicke (oben links) und Überwurfmutter nach Auslagerung bei unterschiedlichen Temperaturen (unten rechts).



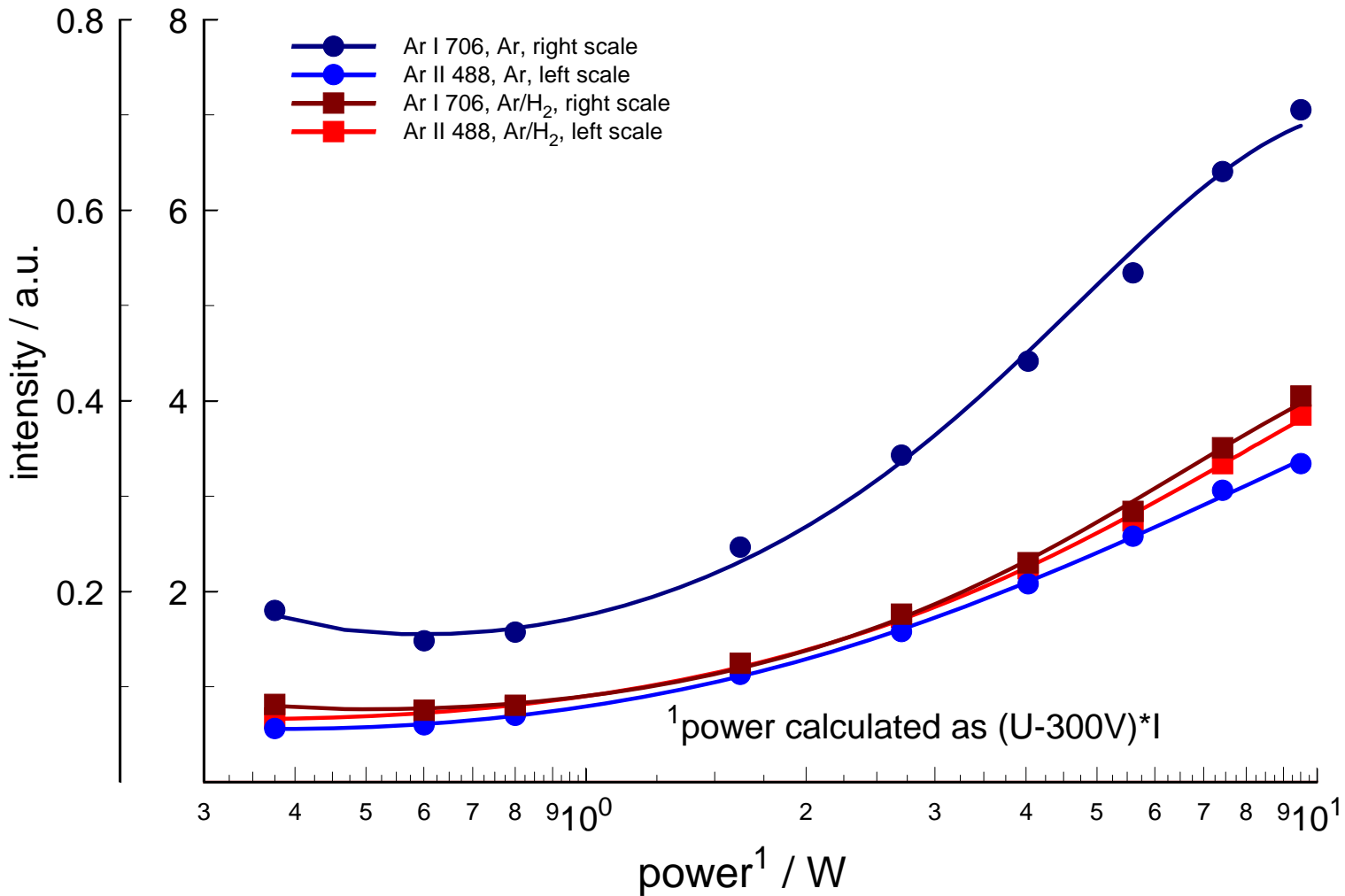
Probenmaterial: verchromter Armaturenring mit Kratern von 20 GDOES-Messungen (1-11 mit Argon, 12-20 mit Argon-Wasserstoff erzeugt, jeweils ansteigende Plasmaleistung).



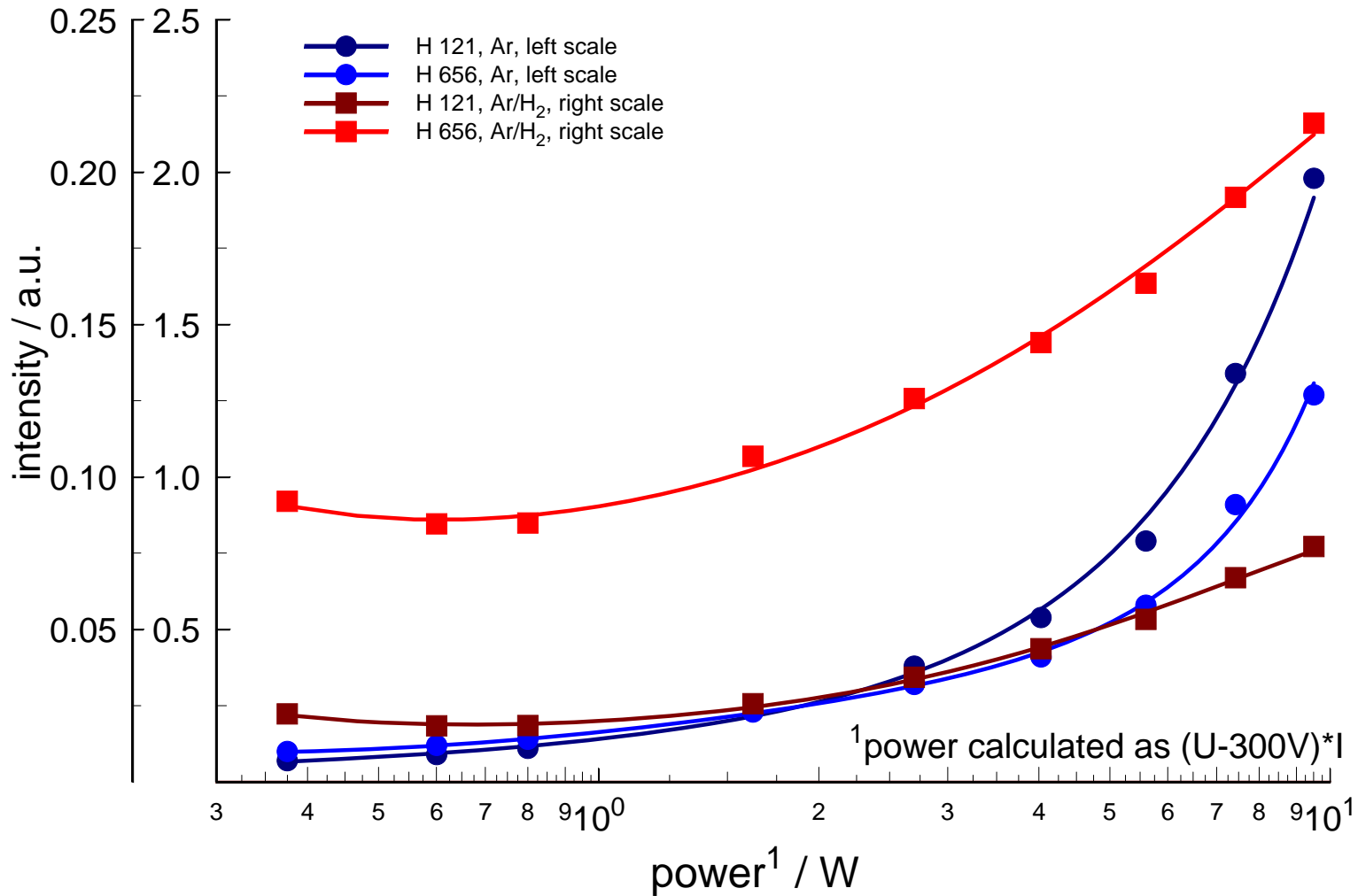
Gewählte Werte für Spannung und Stromstärke, ermittelter Druck, aufgetragen über die korrigierte Plasmaleistung.



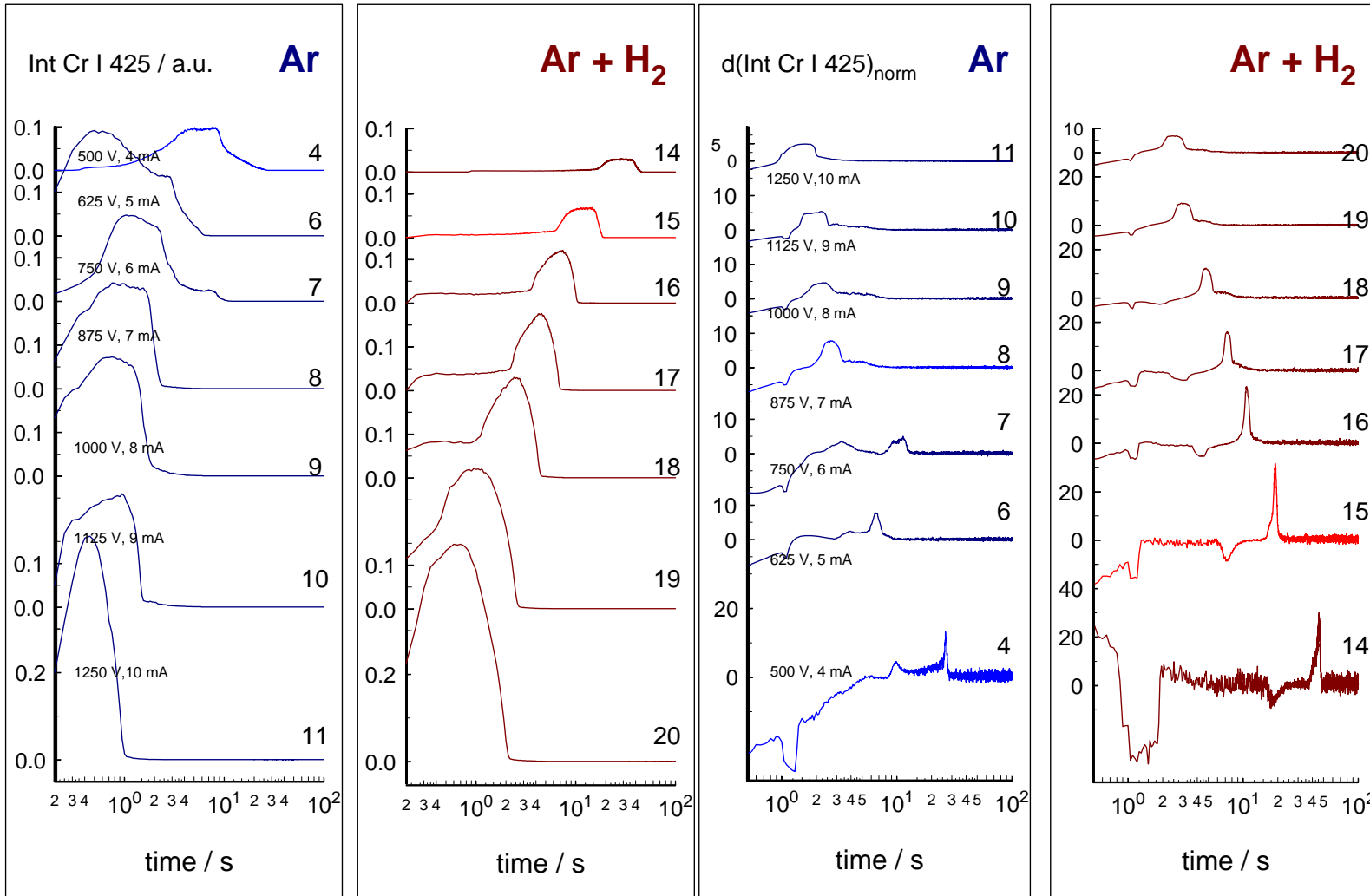
Integral der Chromintensität als Maß für die Emissionsrate. Linien Cr I 425 und Cr II 267, jeweils mit Argon und Argon-Wasserstoff gemessen. Aufgetragen über die korrigierte Plasmaleistung.



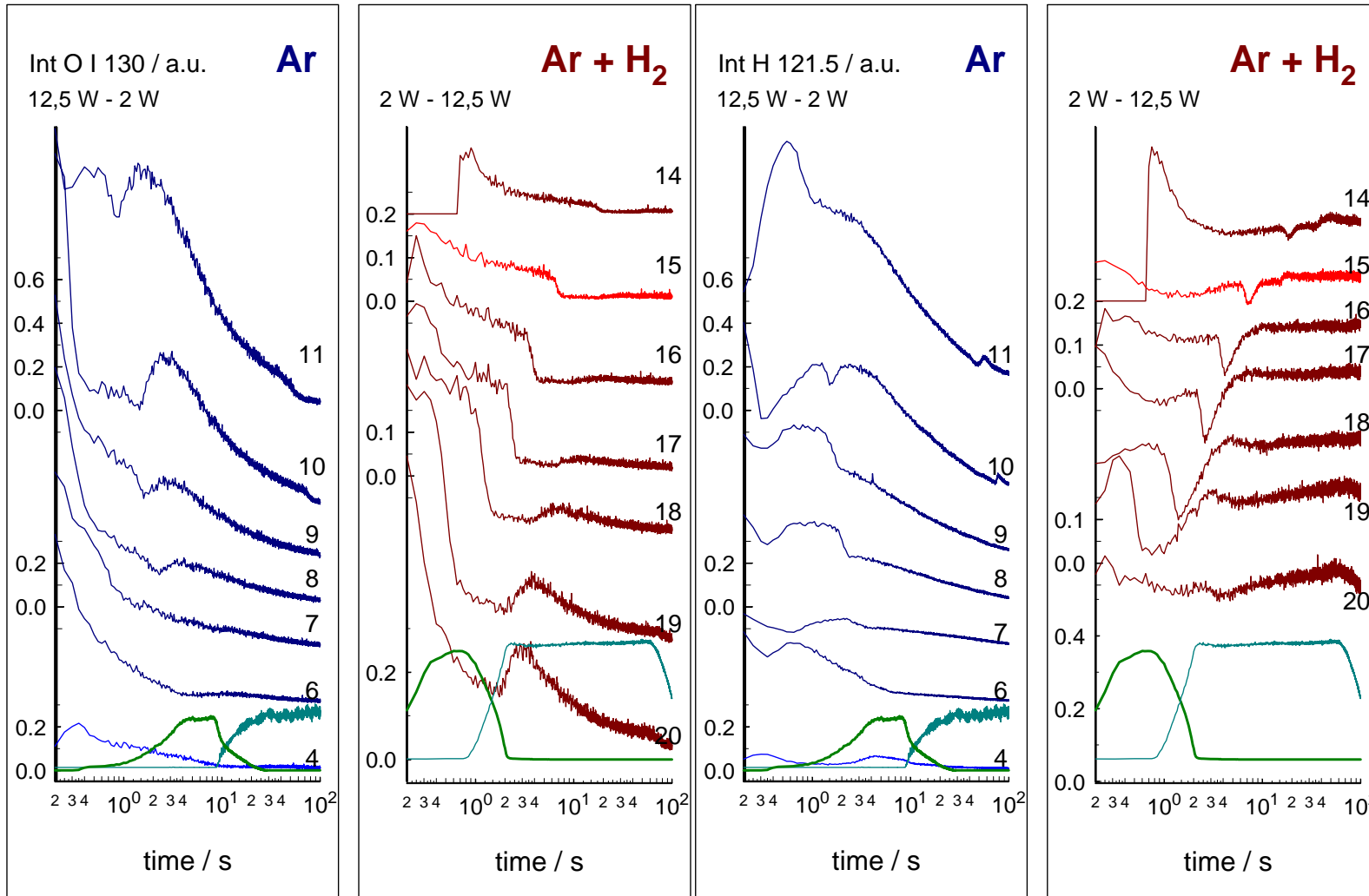
Intensität der Argonlinien Ar I 706 und Ar II 488, aufgetragen über die korrigierte Plasmaleistung.



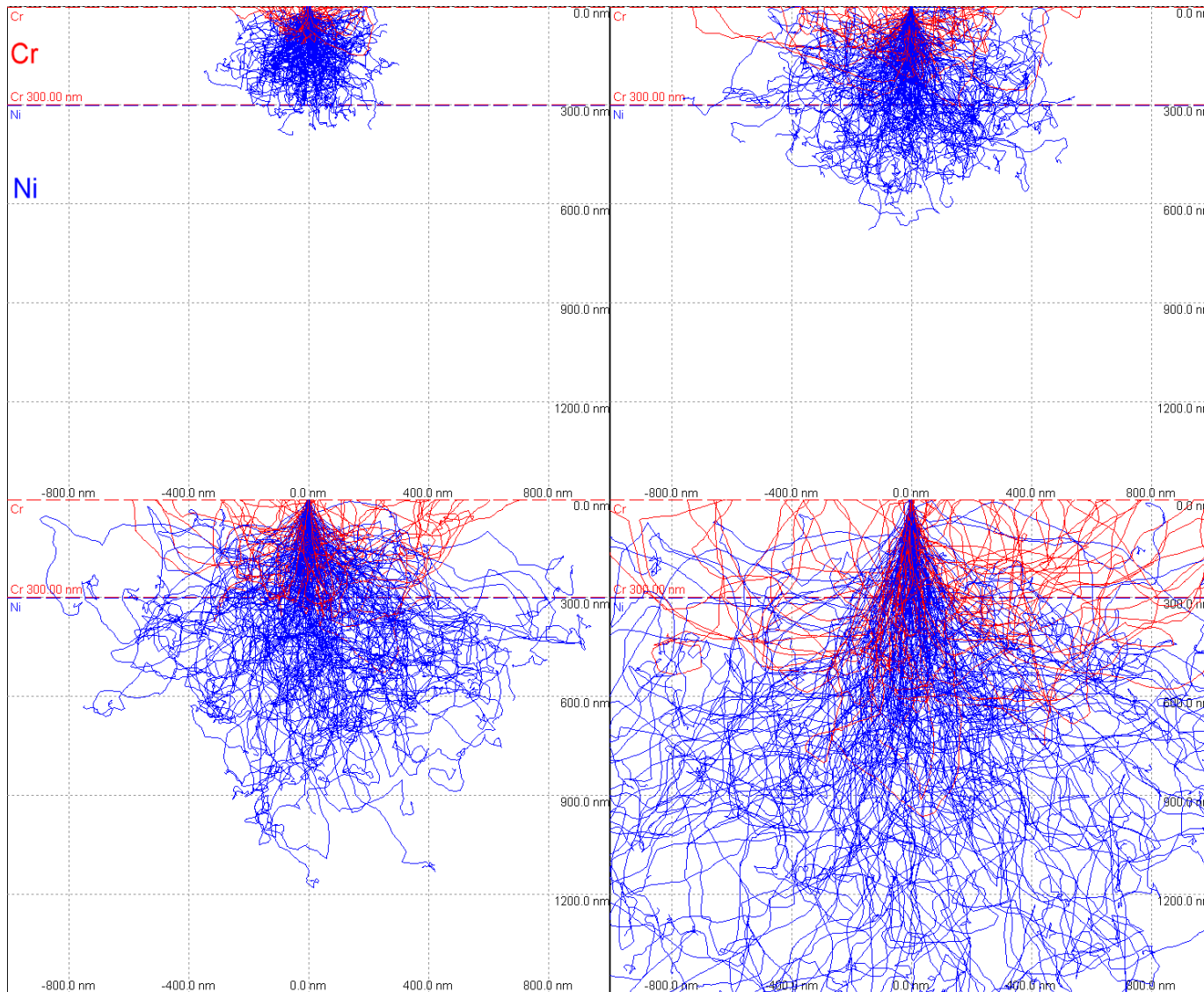
Intensität der Wasserstofflinien H 121 und H 656, aufgetragen über die korrigierte Plasmaleistung.



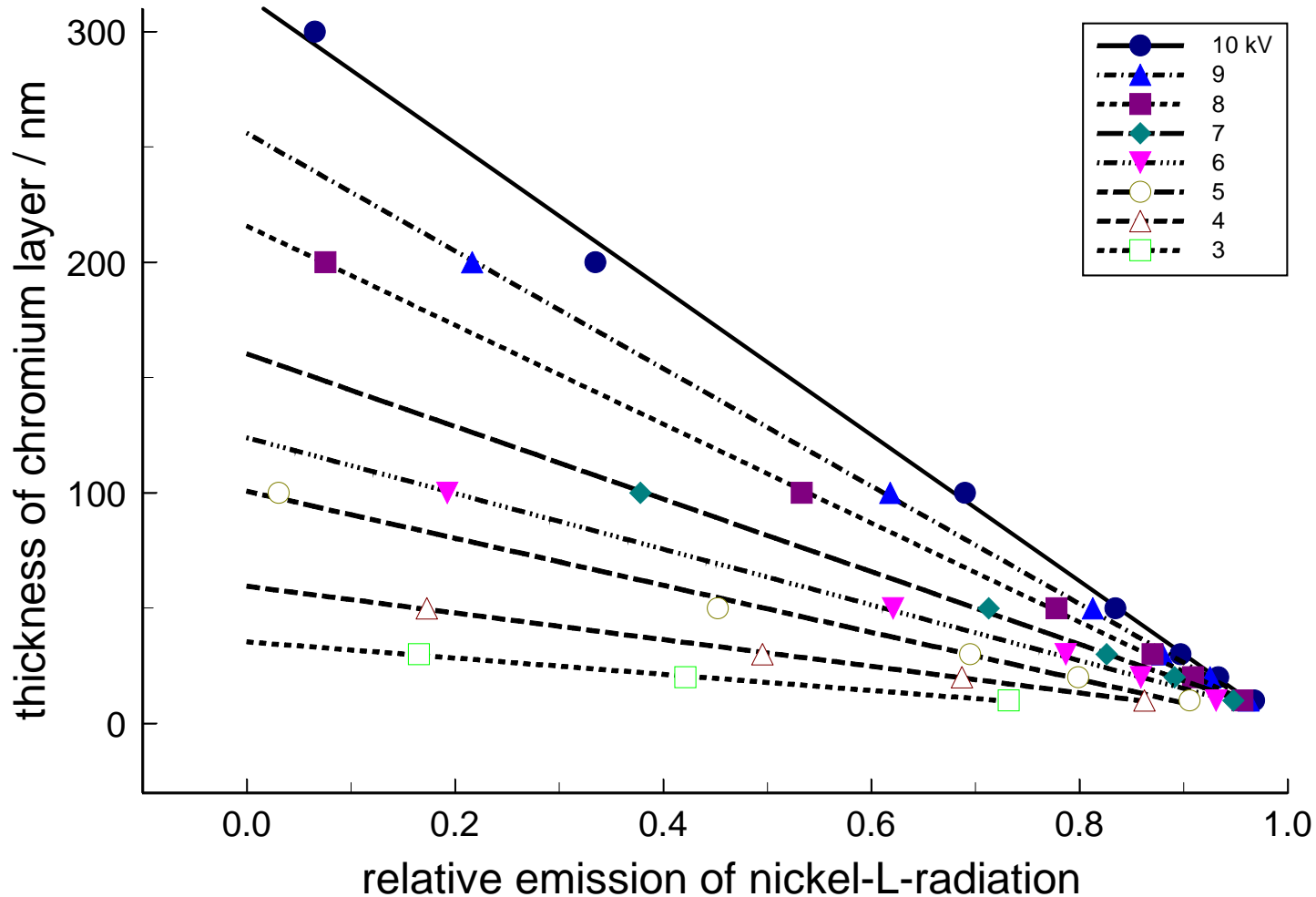
Intensität der Chromlinie Cr I 425 und Tiefenauflösung im Cr-Ni-Interface für verschiedene Plasmabedingungen, ermittelt für Argon und Argon-Wasserstoff-Mischung.



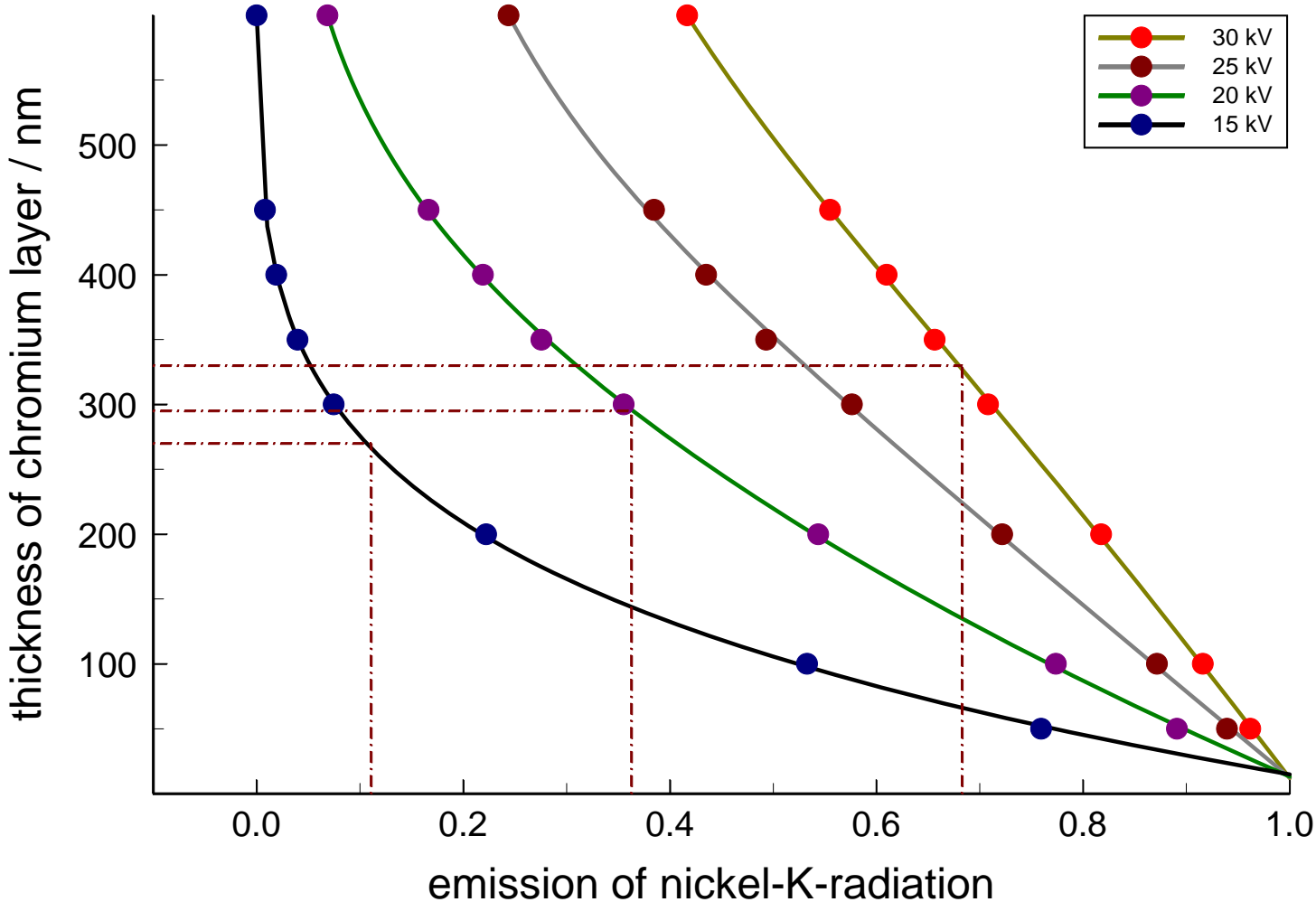
Intensität der Sauerstofflinie O I 130 und der Wasserstofflinie H 121 für verschiedene Plasmabedingungen, ermittelt für Argon und Argon-Wasserstoff-Mischung.



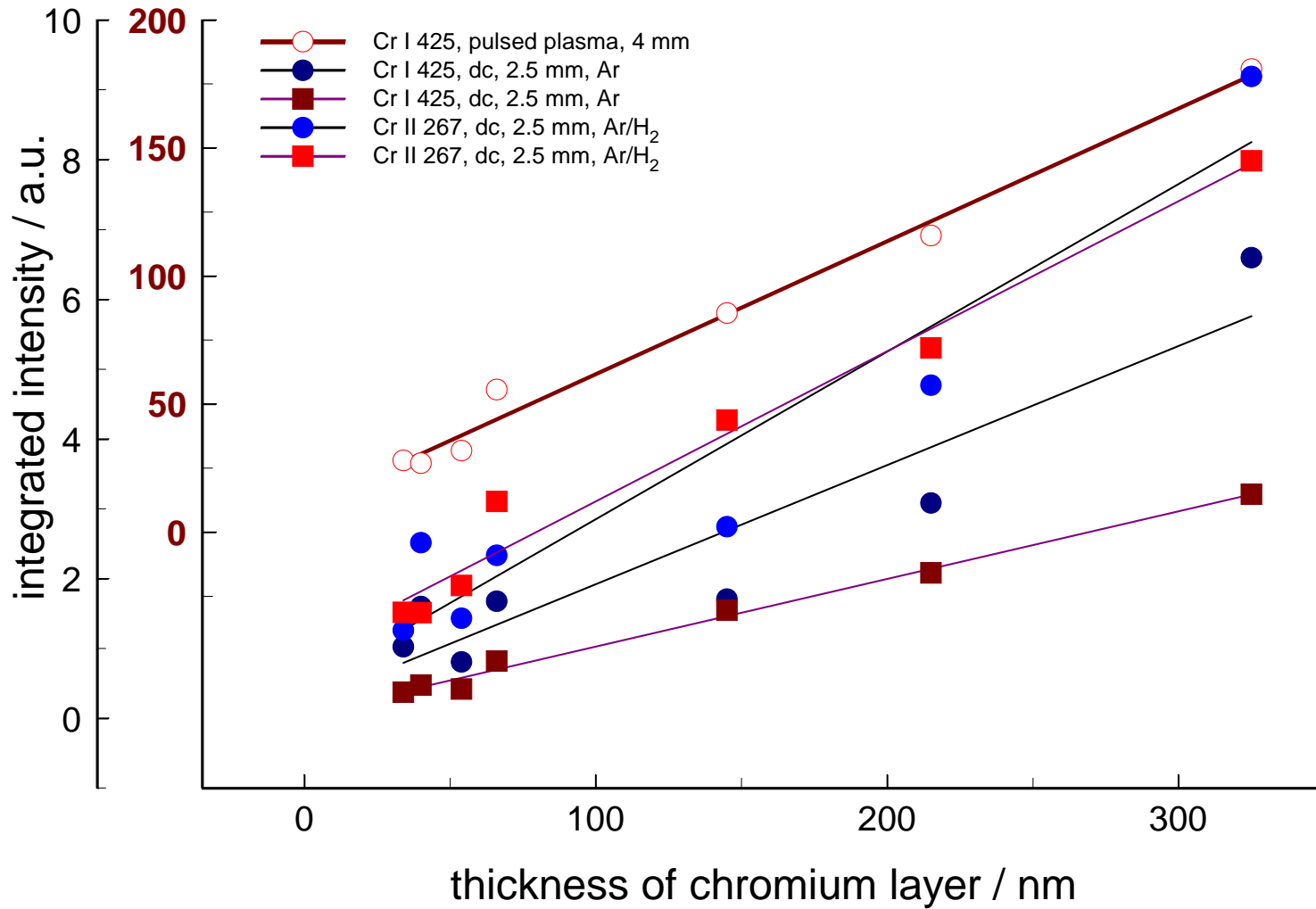
Wechselwirkung zwischen Elektronenstrahl und Chromüberzug für 4 verschiedene Energien (10, 15, 20, 30 keV). MC-Simulation mit Casino 2.42, Universität Sherbrooke, Canada.



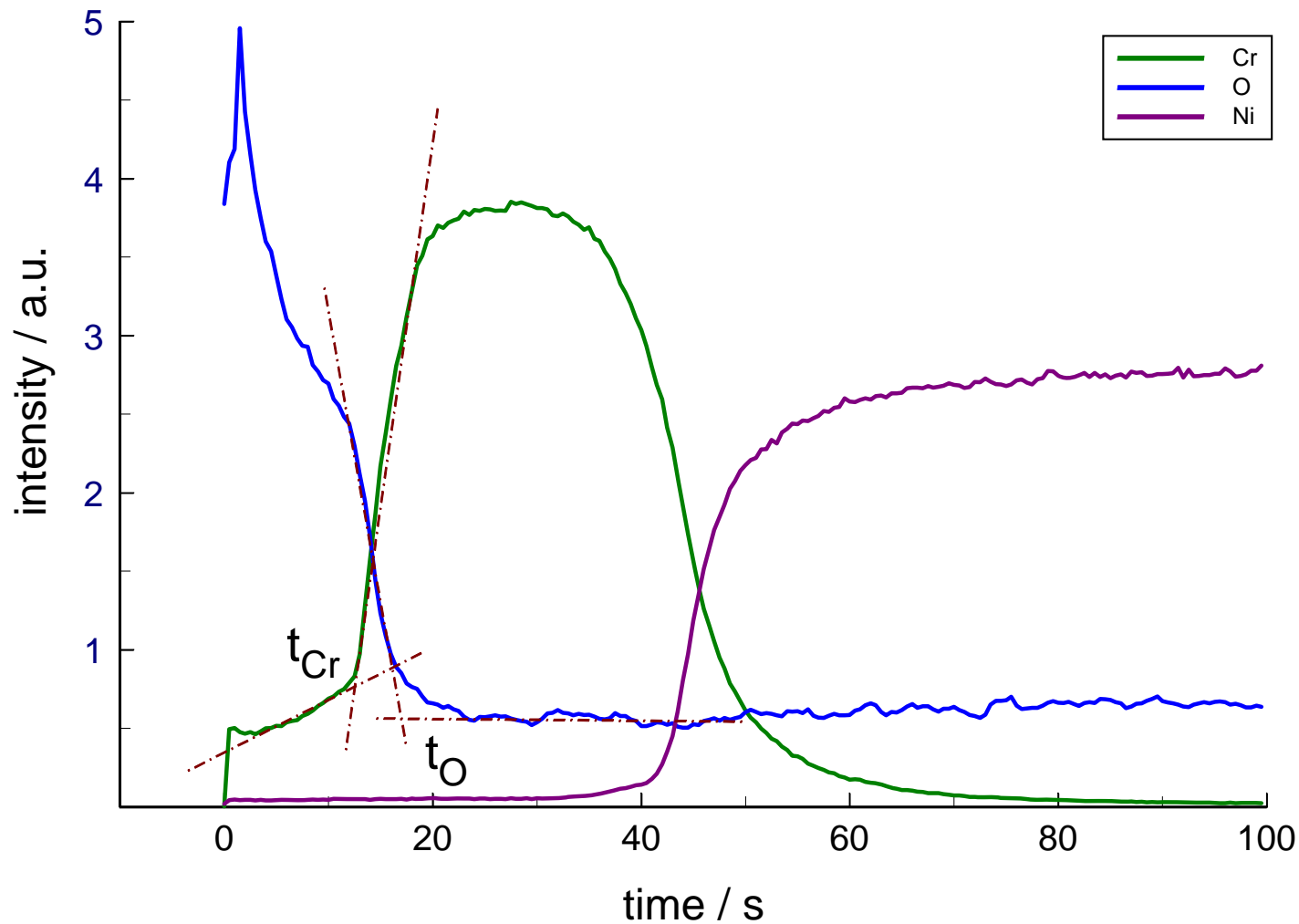
Anteil der Ni-L-Strahlung an der gesamten schwachen Röntgenstrahlung als Grundlage zur Berechnung der Chromschichtdicke (Casino 2.42).



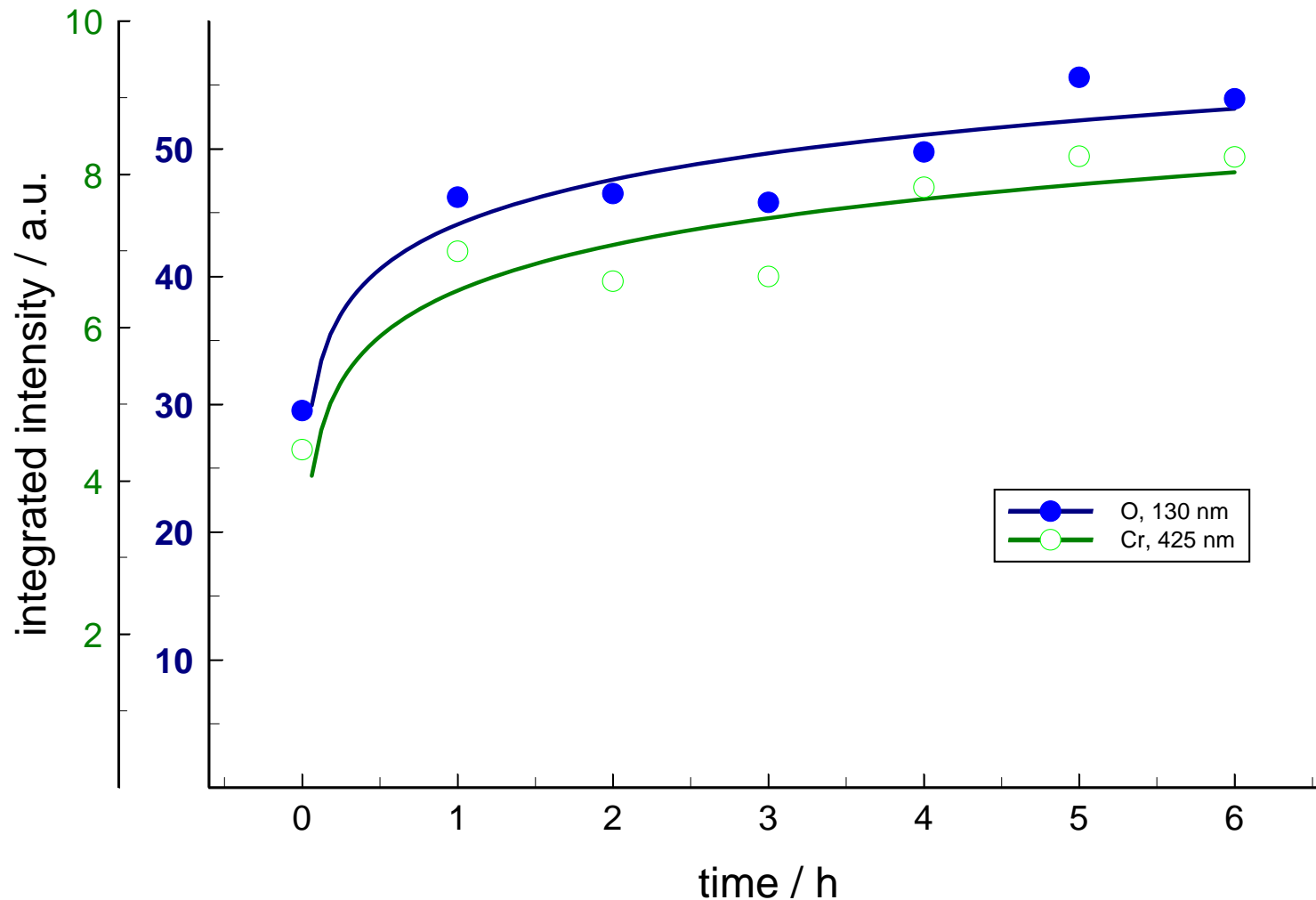
Anteil der Ni-K-Strahlung an der gesamten Röntgenstrahlung als Grundlage zur Berechnung der Chromschichtdicke (Casino 2.42). Messergebnis für eine Probe mit ~300 nm Chromüberzug.



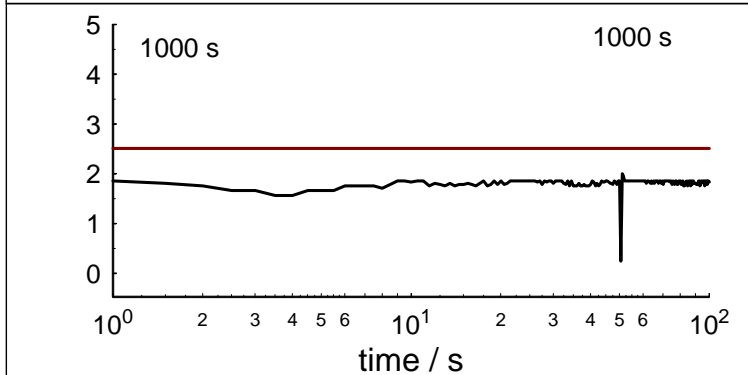
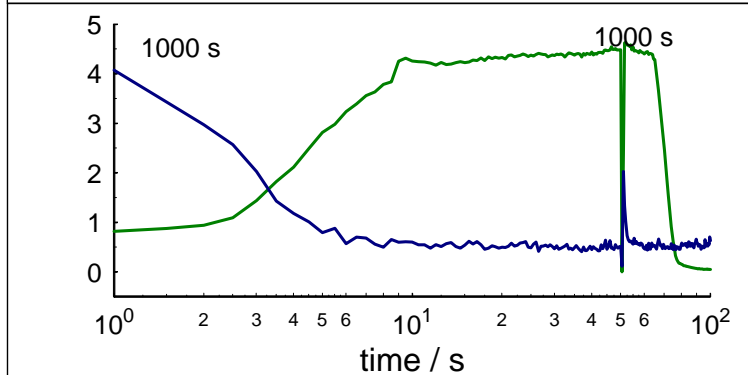
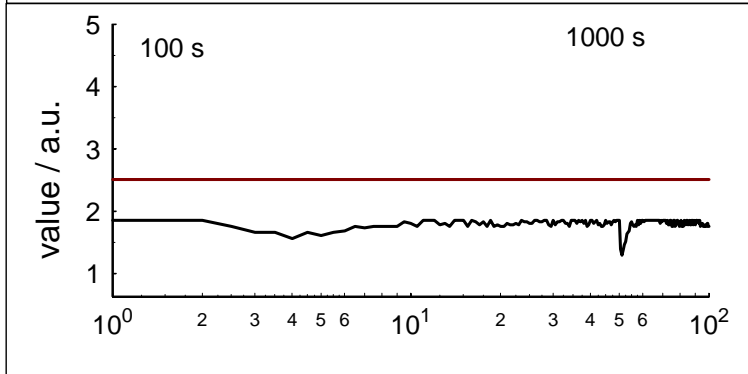
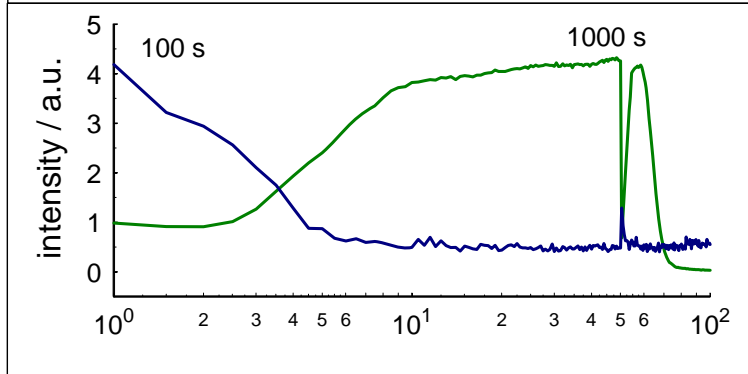
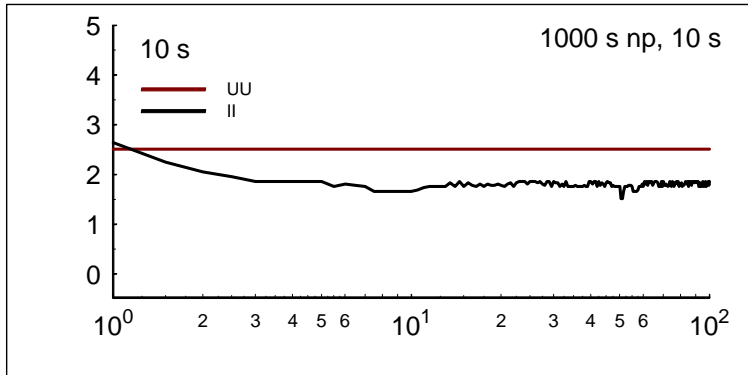
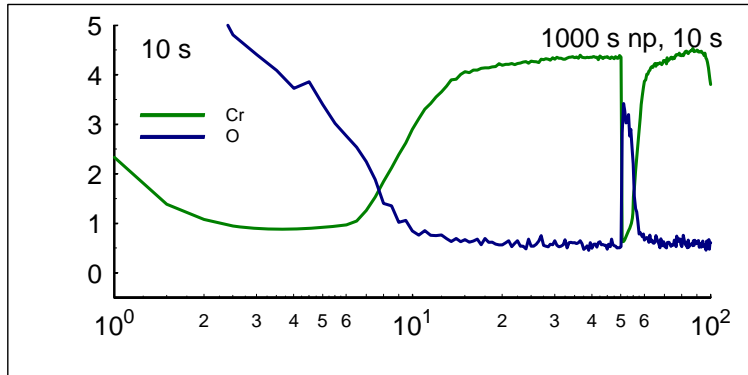
Intensitätsintegrale für Cr I 425 und Cr II 267, aufgetragen über die mittels ESMA bestimmte Dicke der Chromschicht.



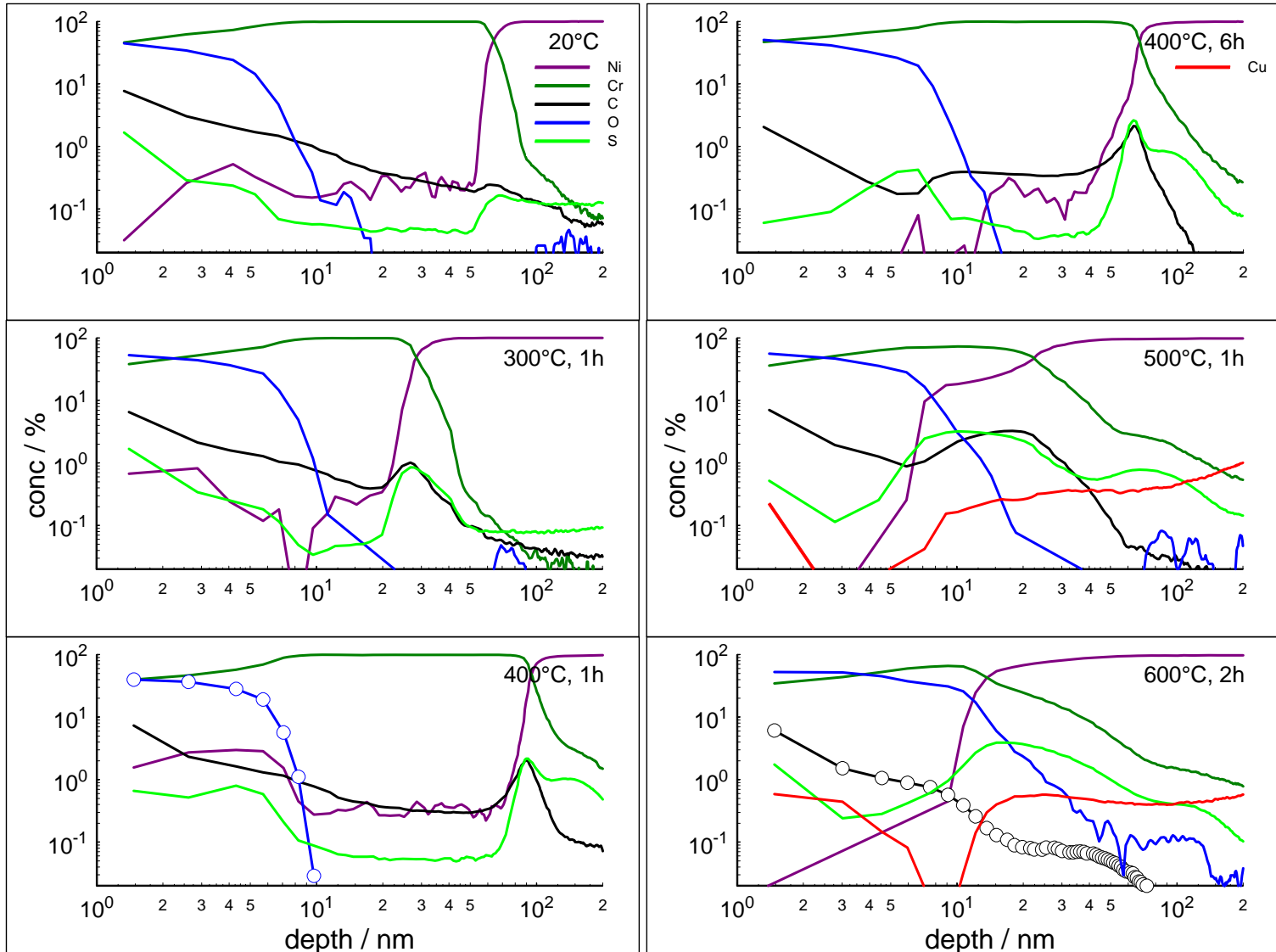
Typisches Intensitäts-Zeit-Diagramm für Chromüberzüge auf Nickel. Integrationsgrenzen für Chrom- und Sauerstoffintensität.



Intensitätsintegrale für Chrom und Sauerstoff in Abhängigkeit von der Auslagerungszeit in 400°C heisser Luft (Mittelwerte aus 4 Einzelmessungen).



Unterbrochene Messungen an Chromüberzügen mit unterschiedlichen Vor- und Zwischenspülzeiten und Spülbedingungen (Argon-Wasserstoff-Mischung). Intensitäten O I 130 und Cr I 425 (links), U und I (rechts).



Quantitative Tiefenprofile für 6 verschiedene Proben mit unterschiedlicher Vorbehandlung: Anreicherung von C und S im Interface, Zunahme der Oxidschicht und wechselseitige Diffusion von Chrom und Nickel (Kupfer).