

Inhalt

1.	Einleitung	1
2.	Der Versuchsaufbau zur Infrarotspektroskopie unter Ultrahochvakuumbedingungen	5
2.1	Ein kurzer Überblick über die Anlage	5
2.2	Das Vakuumsystem	8
2.3	Heizen, Kühlen und Positionieren der Proben	9
2.4	Komponenten zur Probenpräparation	12
2.4.1	Kristallspaltzange	13
2.4.2	Metallverdampfer und Schichtdickenbestimmung	13
2.5	Bestimmung des Kohlenmonoxidangebots	15
2.6	Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie	16
2.6.1	Das Grundprinzip	17
2.6.2	Auflösung und Apodisation	20
2.6.3	Diskrete Interferogramme	22
2.6.4	Transmissions- und Reflexionsspektren	23
2.7	Das FTIR-Spektrometer	25
2.8	Der Strahlengang im Ultrahochvakuum	26
2.9	Infrarotmeßbereiche	28
2.9.1	Detektoren	28
2.9.2	Strahlteiler	30
2.9.3	Instabilität des MCT-Detektors	30
3.	Infrarotspektroskopie an Oberflächen	35
3.1	Meßgeometrien	35
3.2	Theoretische Beschreibung des Transmissionsspektrums	37
3.2.1	Transmission eines dünnen Films auf transparentem Substrat	38
3.2.2	Berücksichtigung der Adsorbatschicht	40
3.2.3	Das Modell der dielektrische Funktion einer Adsorbatschicht	40
3.3	Infrarotspektren adsorbierter Moleküle	42
3.3.1	Frequenzen interner Schwingungsmoden	42
3.3.2	Linienbreiten	46
3.3.3	Asymmetrische Linienform bei Elektron-Loch-Paar-Dämpfung	49
3.3.4	Verstärkte Infrarotabsorption an rauen Metallfilmen	51

4.	Substrate und Eisenfilme	53
4.1	Die Substrate und ihre Spaltflächen	53
4.1.1	Die IR-optischen Eigenschaften von MgO und KBr	53
4.1.2	Die Spaltflächen und ihre Herstellung	55
4.2	Wachstum und Morphologie der Eisenfilme	56
4.3	IR-Transmissionsspektren dünner Eisenfilme	59
5.	Kohlenmonoxid auf dünnen Eisenfilmen	65
	— IR-Spektren und Diskussion	
5.1	Durchgeführte Messungen	65
5.2	IR-Spektren von CO/Fe/MgO(001) und CO/Fe/KBr(001) .	68
5.2.1	CO/Fe/MgO(001) - Filmpräparation bei ~ 315 K	68
5.2.2	CO/Fe/MgO(001) - Filmpräparation bei 430 K	70
5.2.3	CO/Fe/KBr(001)	72
5.3	Absorptionsfrequenzen und Filmmorphologie	74
5.3.1	CO auf Fe{011}-Facetten	74
5.3.2	CO auf Fe{111}-Facetten	76
5.3.3	CO auf Fe{001}-Facetten	76
5.3.4	Andere Adsorptionsplätze	77
5.3.5	Weitere Fe-Schichtdicken- und CO-Bedeckungsabhängigkeiten	78
5.4	Die CO-Absorptionslinienform	78
5.4.1	Beschreibung der Linienform im Transmissionsspektrum	79
5.4.2	Ergebnisse der Linienformanalyse und ihre Diskussion	81
5.5	Nachweis der verstärkten Infrarotabsorption	88
5.5.1	Annahmen zur Abschätzung der Verstärkung	89
5.5.2	Ergebnis der Abschätzung	94
6.	Zusammenfassung	99
7.	Literaturverzeichnis	103
	Anhang A: Vakuumkammern	111
	Anhang B: Reflexionsspektren CO/Fe/MgO(001)	115