

# LÜHITEATEID \* КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ SHORT COMMUNICATIONS

<https://doi.org/10.3176/chem.1989.4.10>

Proc. Estonian Acad. Sci. Chem., 1989, 38, N 4, 279—281

УДК 535.343

O. KIRRET, U. SCHUMACHER-HAMADAT, Lilja LAHE,  
Aili KOGERMAN

## FT-IR-ATR-SPEKTROSKOPIE — SCHNELLMETHODE FÜR DIE ANALYSE VON FASERMATERIALIEN

O. KIRRET, U. SCHUMACHER-HAMADAT, Lilja LAHE, Aili KOGERMAN. NORGENDATUD TAIE-  
LIKU SISEPEEGELDUSEGA FT-IP-SPEKTROSKOOPIA KUI KIUDAINETE ANALÜÜSI  
KIIRMEETOD

O. КИРРЕТ, У. ШУМАХЕР-ХАМАДАТ, Лилья ЛАХЕ, Айли КОГЕРМАН. ИК-МНПВО-СПЕКТ-  
РОСКОПИЯ — СКОРОСТНОЙ МЕТОД АНАЛИЗА ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Die FT-IR-ATR-Methode (Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie mit abgeschwächter Totalreflexion) ist eine verhältnismäßig weitverbreitete Variante der IR-Spektroskopie. Für die Analyse von polymeren Materialien hat sie sich gut bewährt. Die zu analysierenden Materialien können in Form von Fasern, Geweben, Filmen usw. vorkommen. Hier fällt das Tab-  
lettieren als überflüssig weg.

Beim Vergleich der IR-Absorptionsspektren mit den FT-IR-ATR-Spektren der Flachfasern von der Oberfläche und von deren Inneren ist ein struktureller Unterschied festzustellen. Diesartige Fakten ermöglichen einige Korrekturen in den technologischen Prozessen der Textilindustrie [1].

Beim Vergleich der Absorptions- und FT-IR-ATR-Spektren der Nitrocellulose-Filme und einiger modifizierter Fasern wurden strukturelle Unterschiede ersichtlich [2-4].

In dieser Arbeit wurde die FT-IR-ATR-Methode für die Untersuchung von Wolle, flammfest gemachter Wolle und für die Mischungen aus Wolle und chemisch modifizierten PA-6-Fasern verwendet. Die letztgenannten Spektren wurden mit unseren aus den früheren Arbeiten bekommenen IR-Absorptionsspektren verglichen [5].

### Experimentelles

1. Meßmethode: Aufnahme mit FT-IR-Spektrometer 20DXB der Firma Nicolet. Messung in abgeschwächter Totalreflexion (ATR) mit einem ATR-Zusatzaggregat und KRS-5-Kristall im Wellenlängenbereich von 4010—380  $\text{cm}^{-1}$ .

Darstellung der basislinienkorrigierten Spektren in Absorption [6].

2. Material:

1) Unbehandelte Wolle;

2) Mit der 10% iger  $\text{K}_2\text{TiF}_6$ -Lösung behandelte Wolle;

3) Mit der 10%igen  $K_2TiF_6$ - und Chlorendisäure-Lösung behandelte Wolle;

4) Mischgarn Kapronit \* 20/Wolle 80;

5) Mischgarn Kapronit 70/Wolle 30.

Die FT-IR-Spektren/ATR von den wollenen Gestriken, die mit  $K_2TiF_6$ - und Chlorendisäure-Lösungen behandelt worden sind, haben scharfe Banden, die den Polypeptiden zuzuordnen sind (Abb. 1). Die Behandlungen der Wolle mit den genannten Verbindungen haben keine Einwirkung auf die Oberfläche der Wollfaser gehabt. In den Spektren fehlen die Banden. Dagegen in den IR-Absorptionsspektren der cellulosischen Stoffe sind entsprechende Banden vertreten.

Die FT-IR-Spektren/ATR der Kapronite in Mischungen mit Wolle sind in der Abbildung 2 gegeben; sie haben alle charakteristischen Banden von ihren Komponenten. Es ist zu sehen, daß die intensivsten Banden den polaren Amidstrukturen zuzuordnen sind. Viel schwächer sind die Banden in dem weniger charakteristischen Teil des IR-Spektrums vertreten, gemeint sind die Banden 1030, 1080 und 1115  $cm^{-1}$ , die in den FT-IR-Spektren/ATR überhaupt fehlen (Abb. 2).

Die Zahlenwerte der charakteristischen Banden unterscheiden sich von denen der Absorptionsspektren. In der Tabelle sind die charakteristischen Banden angeführt.

Auf Grund der FT-IR-Spektren/ATR konnte man eine Folgerung machen, daß die modifizierten Wollfasern und deren Mischungen mit den polymeren Fasern sich sehr schnell mit dieser modernen Methode charakterisieren und identifizieren lassen.

Die intensivsten Wellenzahlen der FT-IR-ATR-Spektren von Wolle und des Mischgarns Kapronit/Wolle

Wolle, unbeh.	Wolle, beh. mit 10% $K_2TiF_6$ -Lösung	Wolle, beh. mit 10% $K_2TiF_6$ - und Chlorendisäure-Lösung	Kapronit 20%, Wolle 80%	Kapronit 70%, Wolle 30%
			927	927
1033	1038	1034	1042	1042
			1071	1067
1166	1169	1169	1168	1167
1229	1228	1226	1232	1234
				1259
1381	1382	1378	1380	1370
				1414
1446	1445	1448	1449	1449
1510	1512	1512	1529	1532
1624	1624	1624	1628	1632
			2242	2242
2849	2850	2850	2853	2852
2917	2918	2919	2922	2922
2952	2954	2955		
3069	3067	3070	3075	3084
3259	3269	3269	3289	3293

Anmerkung. Die Wellenzahlen sind abgerundet.

Die Autoren danken Dr. G. A. Gabrieljan aus dem Moskauer Textilinstitut für die Kapronitproben.

\* Kapronit ist ein PA-6, das mit Acrylnitril chemisch modifiziert ist.

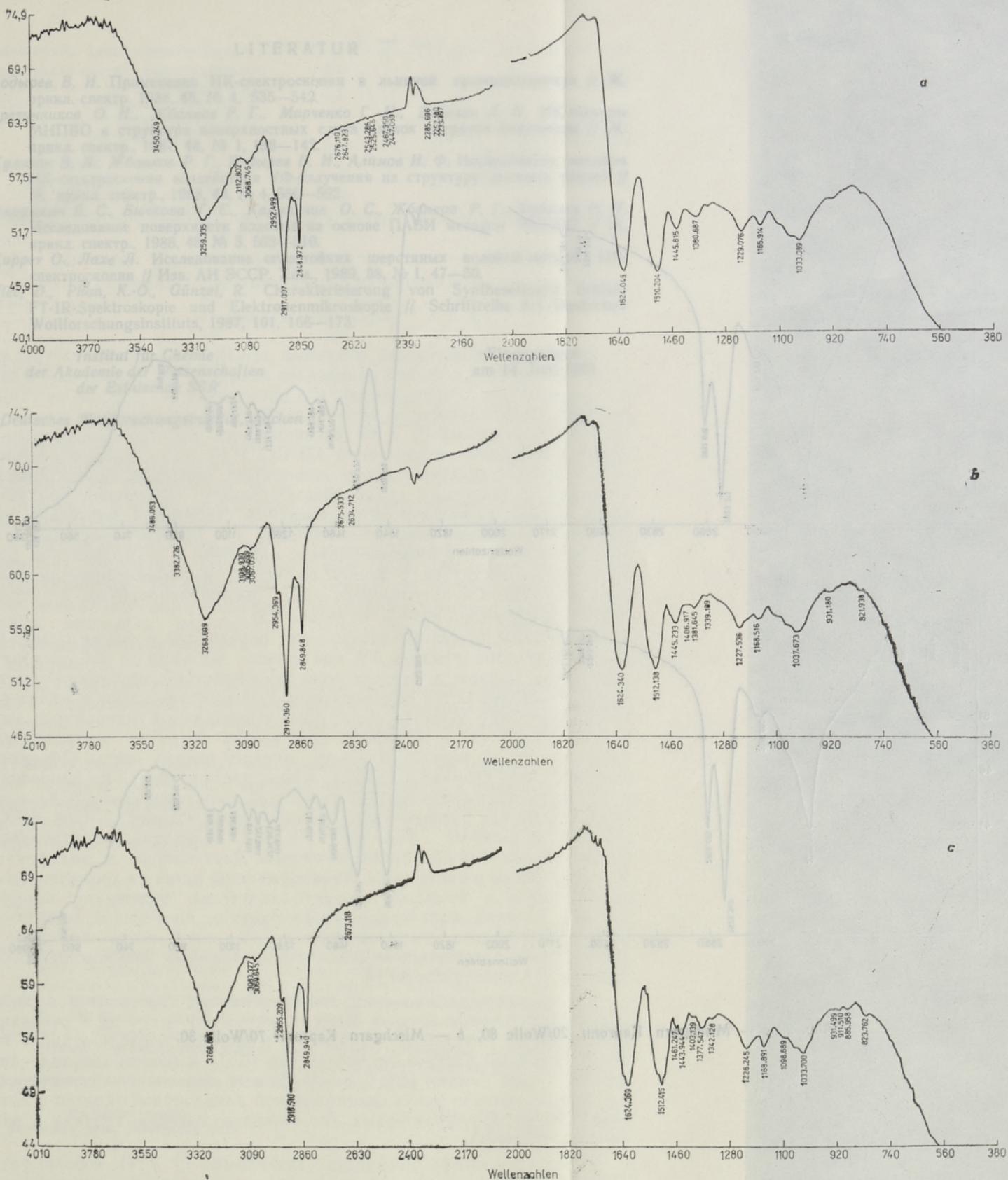


Abb. 1. a — unbehandelte Wolle, b — mit der 10%iger  $K_2TiF_6$ -Lösung behandelte Wolle, c — mit der 10%iger  $K_2TiF_6$ - und Chlorendiäure-Lösung behandelte Wolle.

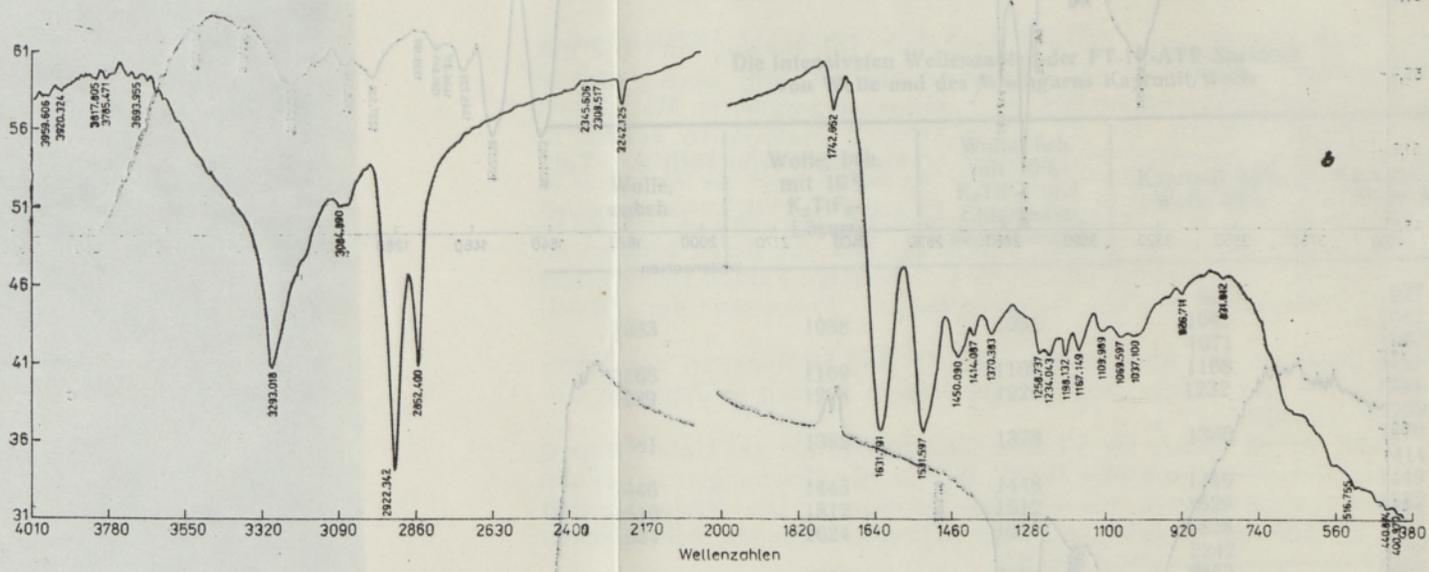
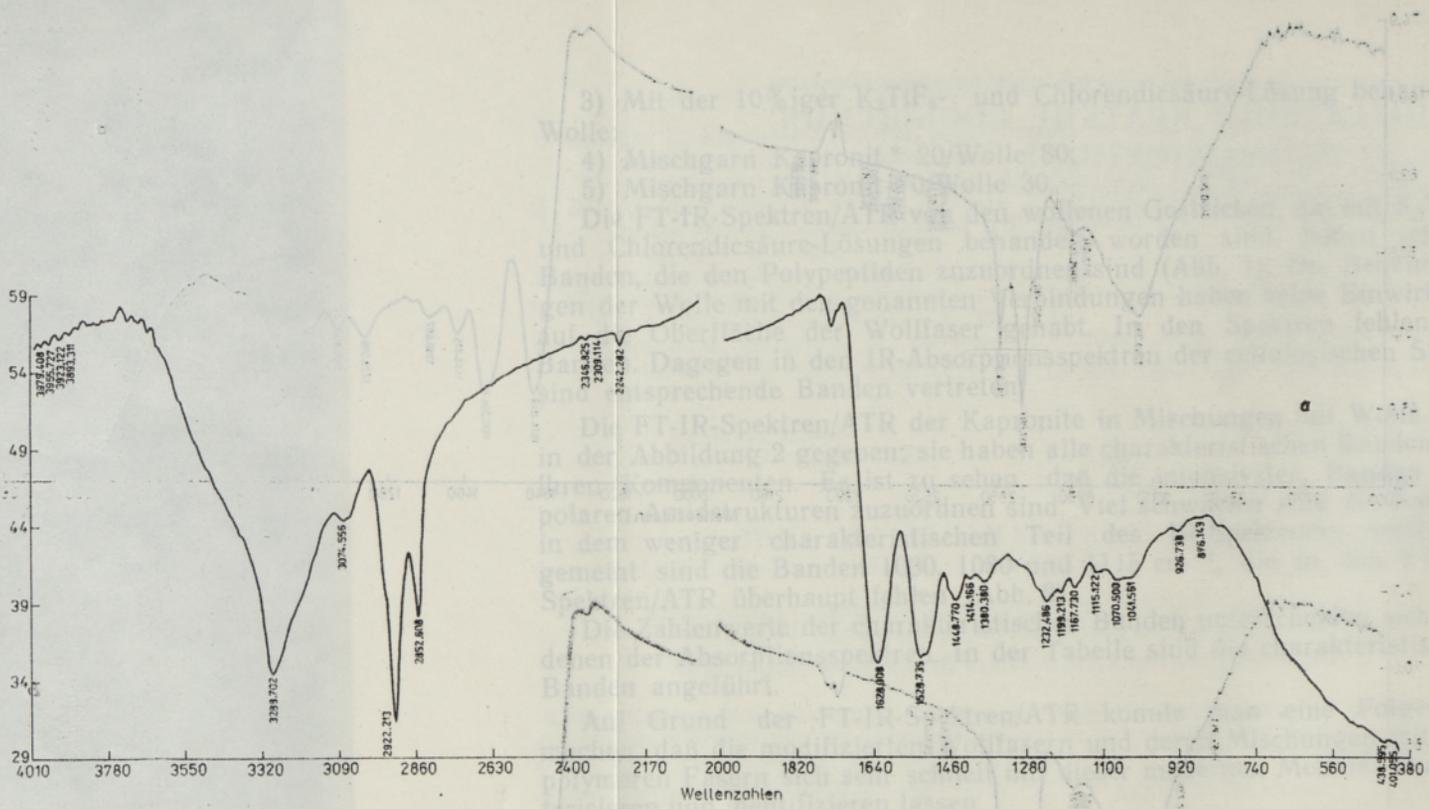


Abb. 2. a — Mischgarn Kapronit 20/Wolle 80, b — Mischgarn Kapronit 70/Wolle 30.

## LITERATUR

1. Ходырева В. И. Применение ИК-спектроскопии в льняной промышленности // Ж. прикл. спектр. 1988, 48, № 4, 535—542.
2. Третинников О. Н., Жбанков Р. Г., Марченко Г. Н., Забелин Л. В. ИК-спектры МНПВО и структура поверхностных слоев пленок нитратов целлюлозы // Ж. прикл. спектр., 1987, 46, № 1, 138—142.
3. Кулаков В. Л., Жбанков Р. Г., Ходырев В. И., Алимов И. Ф. Исследование методом ИК-спектроскопии воздействия УФ-излучения на структуру льняных тканей // Ж. прикл. спектр., 1988, 48, № 4, 586—592.
4. Перушкин Б. С., Бычкова Г. С., Карманчик О. С., Жбанков Р. Г., Бобылев В. Н. Исследование поверхности волокна на основе ПАБИ методом МНПВО // Ж. прикл. спектр., 1988, 48, № 3, 508—510.
5. Киррет О., Лахе Л. Исследование огнестойких шерстяных волокон методом ИК-спектроскопии // Изв. АН ЭССР. Хим., 1989, 38, № 1, 47—50.
6. Klee, D., Phan, K.-O., Günzel, R. Charakterisierung von Synthefasern mittels FT-IR-Spektroskopie und Elektronenmikroskopie // Schriftreihe des Deutschen Wollforschungsinstituts, 1987, 101, 166—173.

*Institut für Chemie  
der Akademie der Wissenschaften  
der Estnischen SSR*

Eingegangen  
am 14. Juni 1989

*Deutsches Wollforschungsinstitut, Aachen*