

Glucosinolatgehalt von in Deutschland erzeugten und verarbeiteten Rapssaaten & Rapsfuttermitteln

Dr. Wolfgang SCHUMANN,

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern
und

Dr. Manuela SPECHT, UFOP

Summary and conclusions in English

Comprehensive investigations on the glucosinolate content of rapeseed and by-products from rapeseed grown and/or processed in Germany were carried out over a period of three years in the Research Institute of Agriculture and Fishery of Mecklenburg-Vorpommern, which were supported by the UFOP. Data acquisition was performed on the various steps of processing applying the NIRS or the HPLC technique.

Rapeseed and rapeseed extracted meal of German origin showed on average a very good quality. Mean GSL-concentrations of rapeseed were found to be less than 18 m mol/g. However, some batches still had higher concentrations. Rapeseed meal produced in German oil mills was analysed to have GSL-concentrations between 7 and 10 m mol/g. Imported batches of rapeseed and particularly rapeseed meal originating from east or south-east European countries might be a risk for compound feed production due to the very high GSL contents. From these results it can be concluded that quality standards are still necessary and the compliance should be monitored by quality assurance analysis carried out by accredited laboratories with standardized analytics. At present, the limit concentration for 00-rapeseed in the EC is fixed on 25 m mol/g air-dried seed. As the majority of results is considerably lower this value might be reduced.

The acceptance of rapeseed meal is quite high for compound feed producers and farmers. An open declaration of the quality which includes the GSL-content would enable an additional image improvement and would improve the position of rapeseed meal on the market.

A comprehensive presentation of the results obtained from this study is given on an UFOP-status seminar, held in Berlin on May 27th, 2003. The contributions are available on the website www.ufop.de.

Voraussetzung für einen breiten Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der Nutztierfütterung ist eine gleichbleibend hohe Qualität dieser Produkte. Als ein entscheidendes Kriterium hierfür gilt die Höhe des Gehaltes an Glucosinolaten (GSL), der die Bemessung der

Rapsfuttermittel in der Ration insbesondere bei Monogastriern maßgeblich bestimmen kann. Zielsetzung eines von der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen e.V. (UFOP) geförderten Projektes an der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern waren daher umfassende Untersuchungen zum Glucosinolatgehalt von in Deutschland erzeugten und verarbeiteten Rapssaaten und Rapsfuttermitteln. Im folgenden Beitrag soll eine kurze Übersicht zu den Ergebnissen des Vorhabens vermittelt werden.

Diese Ergebnisse wurden gleichfalls anlässlich des 11. Internationalen GCIRC-Rapskongresses vom 6. bis 10. Juli in Kopenhagen diskutiert und sind im Zusammenhang für die dort beschlossenen Empfehlungen für die Maßnahmen zur Sicherung einer hohen und stabilen Qualität von Rapsschrot/-kuchen im europäischen Markt zu sehen. Es wird weiterführend auf den Beitrag von Prof. Gerhard Röbbelen und Dr. Martin Frauen im selben Bulletin verwiesen.

1. Material und Methoden

Das Projektvorhaben startete im Jahr 2000 und war auf eine Laufzeit von drei Jahren ausgelegt. In diesem Zeitraum wurden bundesweit auf den verschiedenen Ebenen der Rapsproduktion, des Rapshandels und der Rapsverarbeitung Erhebungen durchgeführt, wobei ausdrücklich auch Importsaaten und Importfuttermittel einbezogen wurden. Das Untersuchungsmaterial umfasste Saatgut, Raps-Handelsware und Raps-Verarbeitungsprodukte (s. Abb.1).

Fig. 1. Material for analysis

Abb. 1: Untersuchungsmaterial

	Art und Herkunft	Analysenmethode
▪ Saatgut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ernte aus LSV, BSWEUV ▪ Z-Saatgut vom Landhandel 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ verschiedene ▪ NIRS (Ernte)
▪ Raps-Handelsware	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erntepartien vom Landhandel ▪ Rapsanlieferungen an Ölmühlen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NIRS ▪ NIRS
▪ Verarbeitungsprodukte		
➤ Rapsschrot	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Warenausgänge von Ölmühlen ▪ Anlieferungen an Mischfutterwerke 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HPLC ▪ HPLC
➤ Rapskuchen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Warenausgänge von Ölmühlen ▪ Anlieferungen an Mischfutterwerke 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HPLC ▪ HPLC

In einer ersten Ebene wurde der sortenreine Aufwuchs aus Landessortenversuchen bzw. aus den Bundessorten-/EU-Sortenversuchen sowie das Erntegut aus dem Kontrollanbau von Z-Saatgut untersucht. Bei der Raps-Handelsware wurden einerseits beim ländlichen Erfassungshandel Ernteproben aus der deutschen Rapsernte gesammelt und andererseits größere Handelspartien beim Wareneingang in deutschen Ölmühlen beprobt. Hinsichtlich der Rapsverarbeitungsprodukte gelangten Rapsextraktionsschrote und Rapskuchen sowohl direkt im Warenausgang der Ölmühlen als auch im Wareneingang zahlreicher Mischfutterwerke zur Untersuchung.

Für die Glucosinolatuntersuchung wurde bei dem Material, für das die NIRS-Methode geeignet war – d.h. für alle Rapssaaten – ein NIRS-System 5000 eingesetzt. Alle anderen Materialien wie Schrot und auch gebeiztes Saatgut sind mittels HPLC untersucht worden.

Fig.2. Methods

Abb. 2: Methoden

- Bundesweite mehrjährige Erhebungsuntersuchung auf verschiedenen Ebenen der Rapsproduktion, des Raps Handels und der Rapsverarbeitung unter Einbeziehung von importierten Saaten und Schrotten.
- Probenahme jeweils auf Verbraucher- / Verarbeiterseite.
- Analysemethoden

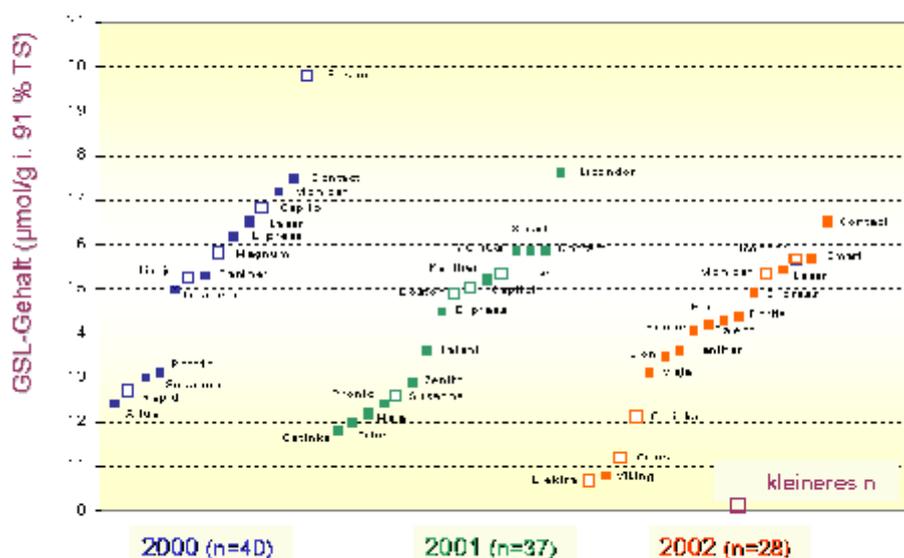
	Gerätesystem	Material	Parameter
NIRS (VDLUFA-Netzwerk)	NIRSysteme 5000	Rapssaat	Gesamt-GSLe RF, RP
HPLC (DS-GSLe) (ISO 8167-1)	MERCK LiChroGraph D-5000	Rapsschrot Rapskuchen Saatgut, gebeizt	Gesamt-GSLe Einzel-GSLe

2. Glucosinolatgehalt in Landessortenversuchen und im BSV/EUV sowie in Z-Saatgut

Für die Bewertung der Landessortenversuche konnte auf die Ergebnisse der Länderdienststellen der einzelnen Bundesländer zurückgegriffen werden. Insgesamt standen so jährlich Daten von etwa 30 bis 40 Standorten zur Verfügung (s. Abb. 3)

Fig.3. Glucosinolate contents of rapeseed grown in federal states variety trials in 2000-2002.

Abb. 3: GSL-Gehalt in Landessortenversuchen 2000-2002

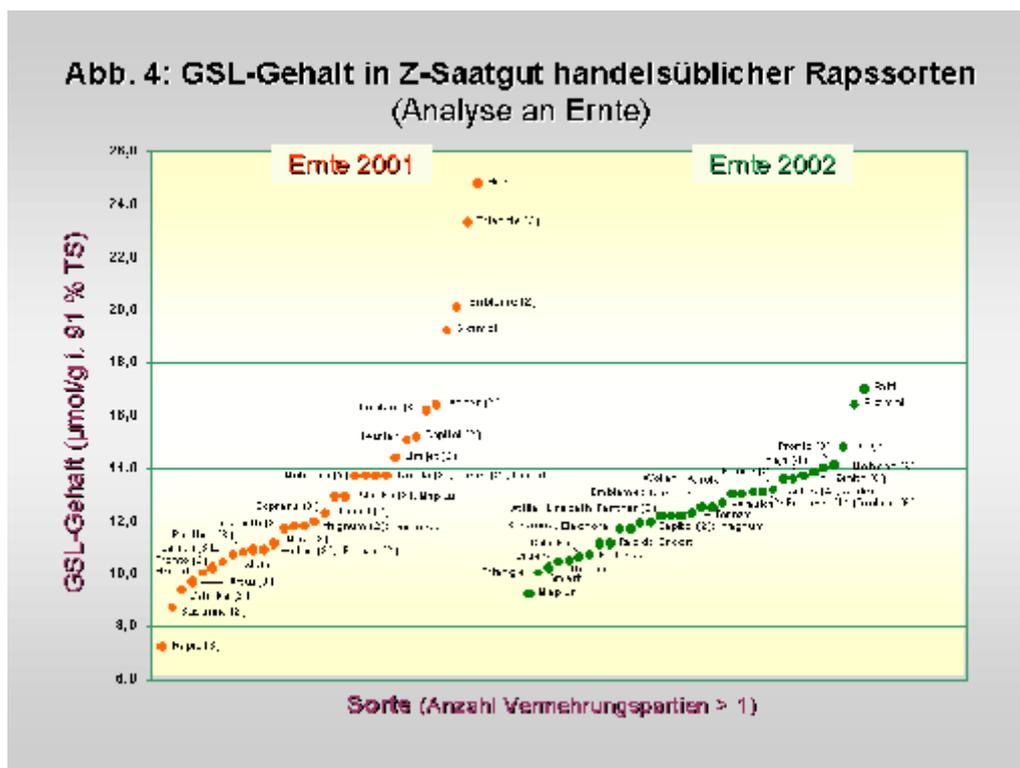


Die Sortenmittelwerte im GSL-Gehalt schwanken im Bereich von etwa 10 bis 12 mmol/g bis zu max. 20 mmol/g lufttrockener Saat. Die Sortenunterschiede liegen in den einzelnen Jahren bei etwa 6 bis 8 mmol/g. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass verschiedene Sorten in der Regel in allen Jahren im unteren Drittel der Grafik zu finden sind und damit stabil niedrige GSL-Gehalte aufweisen.

Es zeigte sich, dass in den Länderdienststellen unterschiedliche Methoden (NIRS, HPLC, RFA, Glucose-Methode) angewandt wurden, was bei Betrachtung der Daten als nicht unproblematisch einzuschätzen ist. So waren innerhalb eines Jahres unerwartet große Unterschiede zu verzeichnen, die sicherlich nicht ausschließlich auf Ortseffekte zurückzuführen sind. Es erscheint daher überlegenswert, in allen Bundesländern für die Qualitätsuntersuchung an Raps eine gemeinsame Untersuchungsmethode einzuführen.

Die Glucosinolatuntersuchung bei Z-Saatgut wurde nicht am Saatgut selbst durchgeführt, sondern am Erntegut eines 2-ortigen Kontrollanbaus. Im Durchschnitt wurden am Standort Gülzow 1,5 bis 2 mmol/g höhere GSL-Werte ermittelt als am Standort Futterkamp. Die Schwankungsbreite zwischen den Rapsorten waren im Erntejahr 2001 an beiden Orten mit 18 bzw. 20 mmol/g besonders hoch. Die Ergebnisse sind in Abb. 4 dargestellt.

Fig.4. Glucosinolate content of certified rapeseed varieties usual in trade (analyses of harvested seeds).



Die meisten der wirtschaftlich bedeutenden Sorten besaßen 2001 einen Glucosinolatgehalt in einem Bereich von ca. 9 bis 14 mmol/g. Im Jahr 2002 lagen die Glucosinolatgehalte beim Kontrollanbau des beprobten Z-Saatgutsortimentes wesentlich dichter zusammen und keine Sorte überschreitet 18 mmol/g. Bei Betrachtung der verschiedenen Vermehrungspartien einzelner Sorten zeigte sich, dass z.T. die Streuungen um das Sortenmittel relativ gering waren, aber z.T. auch größere Unterschiede im GSL-Gehalt auftraten, die 7 bis 9 mmol/g erreichen konnten.

3. GSL-Gehalt in Rapssaat-Handelspartien

Zur Beschaffung von Raps-Handelsware wurden während der Erntekampagne rund 100 Landhändler angeschrieben und um Zusendung von Erntemustern gebeten. Hierzu erhielt jedes Handelsunternehmen ein für die Rücksendung vorbereitetes Päckchen mit 10 etikettierten Probetüten und einem Begleitzettel für Angaben z.B. zur Herkunft der Partie, zur Sorte und ähnlichem. Die Anzahl der in den einzelnen Bundesländern angeschriebenen genossenschaftlichen und privaten Landhändler richtete sich nach der Rapsanbaufläche der Vorjahre.

Im Mittel der einzelnen Jahre schwankte der Glucosinolatgehalt von Raps aus deutscher Produktion im Untersuchungszeitraum zwischen 13 und 14,5 m mol/g (s. Abb. 5).

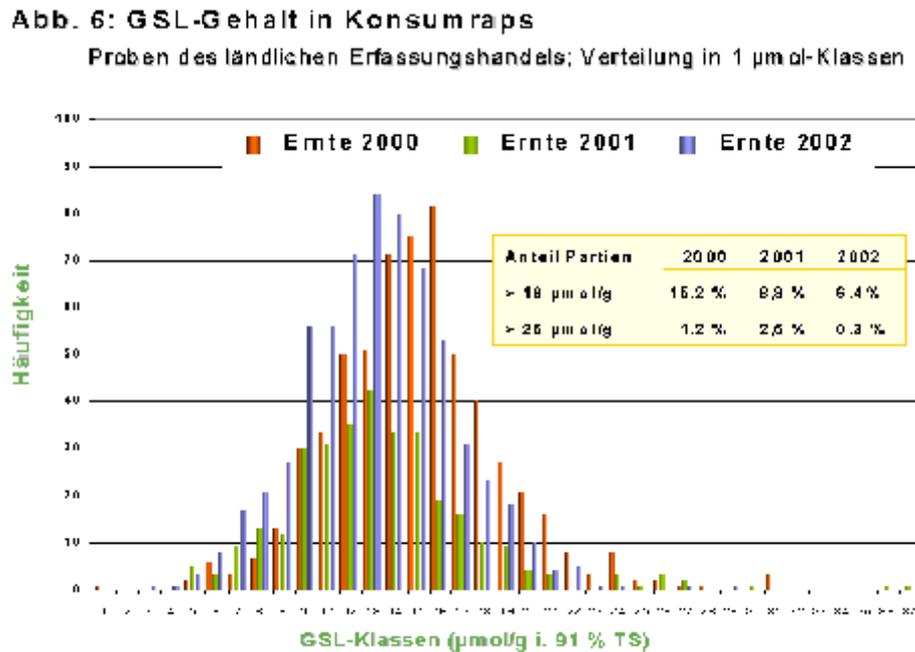
Fig.5. Glucosinolate examination of German rapeseed for consumption (samples taken from agricultural trade, harvest 2000- 2002).

Abb. 5:
GSL-Untersuchung in Konsumraps deutscher Erzeugung
Probenahme aus Warenanlieferungen an den ländlichen Erfassungshandel (Ernte 2000 bis 2002)

GSL-Gehalt (µmol/g) ± 91% TSI - NIR S-Werte			
	2000	2001	2002
n	505	515	511
Mittelwert	14,5	12,9	12,7
± s	3,1	4,1	3,4
Minimum	1	4	3
Maximum	31	36	28

Der gefundene mittlere GSL-Gehalt ist zunächst als sehr erfreulich einzuschätzen, da dieser von einer durchschnittlich sehr guten Qualität zeugt. Allerdings war insgesamt eine recht große Schwankungsbreite zwischen den einzelnen Handelspartien festzustellen. Sie beträgt in allen Jahren etwa 25 bis 30 m mol/g und die maximalen GSL-Gehalte erreichten Werte von 30 bis 35 m mol/g.

Fig.6. Distribution of the glucosinolate contents of rapeseed for consumption (samples taken from agricultural trade, graduated in 1µmol classes).



Als Ursache für die breite Variation des GSL-Gehaltes im Erntematerial kommen außer der Genetik der Sorten eine ganze Reihe von Umwelteinflüssen in Frage. Neben dem Durchwuchs von alten 0-Sorten – dieser Einfluss war in den vergangenen Jahren stark rückläufig – sind hier vor allem die Schwefelversorgung des Standortes sowie die Schwefelverfügbarkeit und Wasserversorgung zur Hauptvegetationszeit im Frühjahr zu nennen.

Der Anteil der untersuchten Partien, die den Grenzwert für 00-Qualität in Höhe von 25 m mol/g lufttrockener Saat überschreiten, lag im Jahr 2000 bei 1,2 %, 2001 bei 2,5 % und 2002 bei 0,3 %. Bei Annahme eines Grenzwertes in Höhe von 18 m mol/g wurde dieser in den Jahren 2000 bis 2002 von 15,2 %, 8,8 % bzw. 6,4 % der beprobten Partien überschritten.

Die Beprobung der Raps-Konsumware im Wareneingang deutscher Ölmühlen ergab, dass die Ölmühlen Raps mit GSL-Gehalten von etwa 12 bis 15 m mol/g verarbeitet haben. Dies entspricht etwa dem mittleren Gehalt der Erntepartien aus Deutschland. Darüber hinaus verarbeiten die deutschen Ölmühlen ca. 10 bis 20 % Importpartien, die zu großen Teilen aus Frankreich, Australien und Tschechien aber auch aus weiteren ost- und südosteuropäischen Staaten angeliefert wurden.

In der Abb. 7 ist ein Vergleich des GSL-Gehaltes zwischen inländischen und importierten Rapssaaten dargestellt. Es wird deutlich, dass der GSL-Gehalt französischer Ware regelmäßig um 2 bis 3 m mol/g über dem der deutschen Ware liegt. Importware aus Australien weist dagegen mit durchschnittlich 6 m mol/g äußerst geringe Glucosinolatgehalte auf. Tschechische Ware lag im Durchschnitt etwa 1 bis 1,5 µmol/g über den Werten deutscher Rapspartien, wobei vereinzelt auch Partien mit GSL-Gehalten oberhalb von 25 m mol/g beobachtet wurden. Auffällig hohe Glucosinolatgehalte wurden an Raps aus der Ukraine

festgestellt. Mit einem Durchschnittswert von fast 38 m mol/g und einer Spanne von 29 bis 45 m mol/g erreichten diese Partien in keinem Fall 00-Qualität.

Fig.7. Glucosinolate content of imported rapeseeds (samples taken from German oil mills).

Abb. 7: GSL-Gehalt von importierten Rapssaaten
Beprobung von Wareneingängen in deutschen Ölmöhlen

GSL-Gehalt in $\mu\text{mol/g}$ i. 91 % TS									
	2000/2001			2001/2002			2002/2003		
	Min.	Mittelwert	Max.	Min.	Mittelwert	Max.	Min.	Mittelwert	Max.
alle Proben	4	12,6	20	4	12,8	60	0	14,8	36
davon:									
Deutschland	5	13,3	20	4	12,2	27	8	14,3	27
„EU“	-	-	-	8	12,1	14	10	16,8	20
Frankreich	11	16,7	20	12	16,9	22	12	16,6	22
Australien	4	8,1	10	-	-	-	-	-	-
Tschechien	3	14,3	24	0	14,1	37	10	14,6	22
Ost-/Südost-Europa	-	-	-	2	14,1	12	10	14,9	10
Ukraine	-	-	-	20	36,9	40	-	-	-
Belgien	-	-	-	-	-	-	15	24,4	30
Mischungen bzw. Herkunft unbekannt	0	11,4	10	4	13,6	30	11	16,6	22

4. GSL-Gehalt in Rapsfuttermitteln

Bei den Rapsfuttermitteln wurden jährlich aus 10 industriellen Ölmöhlen etwa 200 Rapsextraktionsschrote und aus einer großen Ölmühle sowie fünf dezentralen Anlagen 20 bis 33 Rapskuchen untersucht. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf die Ergebnisse der Rapsextraktionsschrote.

Rapsschrot aus deutschen Ölmöhlen wies in den Untersuchungen im Durchschnitt GSL-Gehalte von 7 bis 10 m mol/g auf. Die niedrigsten Werte lagen bei 0 bis 2 m mol/g, im Maximum wurden bis zu 20 m mol/g erreicht (s. Abb. 8). Damit zeichnet sich deutsches Rapsextraktionsschrot durch gute Qualität aus.

Fig.8. Glucosinolate examination of rapeseed meal of German origin (samples taken from 10 German oil mills, IV/2000 - I/2003).

Abb. 8: GSL-Untersuchung in Rapsextraktionsschrot

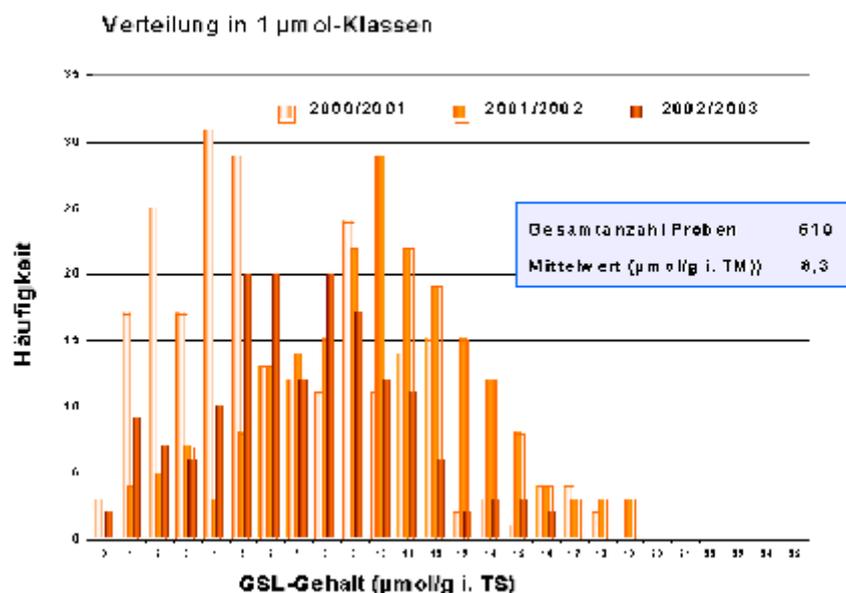
Probenahme aus Warenausgängen von 10 deutschen Ölmöhlen;
IV/2000 bis I/2003

GSL-Gehalt ($\mu\text{mol/g i. TS}$) – HPLC-Werte			
	2000/2001	2001/2002	2002/2003
n	220	205	207
Mittelwert	7,0	10,3	7,6
s	4,1	3,8	3,5
Minimum	1	2	1
Maximum	18	20	17

Die Häufigkeitsverteilung der analysierten Glucosinolatgehalte ist in der Abb. 9 dargestellt.

Fig.9. Distribution of glucosinolate contents of rapeseed meal sampled in oil mills (samples taken from German oil mills, graduated in $1\mu\text{mol}$ classes).

Abb. 9: GSL-Gehalt von Rapsschrot aus deutschen Ölmöhlen



In der Häufigkeitsverteilung war im ersten Untersuchungsjahr 2000/2001 eine große Anzahl von Proben mit sehr geringen GSL-Gehalten zu verzeichnen. Hierbei handelte es sich hauptsächlich um australischen Raps, der in einer der beprobten Ölmöhlen verarbeitet wurde.

Für den Durchschnitt aller 600 untersuchten Schrotproben errechnete sich ein GSL-Gehalt von 8,3 m mol/g. Dennoch zeigt sich, dass beim Glucosinolatgehalt der Schrote zwischen den Ölmühlen gravierende Unterschiede im Warenausgang auftraten. Demgegenüber waren bei der Rapssaat im Wareneingang der beprobten Ölmühlen GSL-Gehalte vergleichbaren Niveaus in den Untersuchungen ermittelt worden (s. Abb. 10).

Fig. 10. Glucosinolate content of rapeseed meal sampled in 10 German oil mills (IV/2000- I/2003).

Abb. 10: GSL-Gehalt von RES aus 10 deutschen Ölmühlen
Warenausgänge IV/2000 bis I/2003

Öl. Ölmühle	Anzahl Proben	GSL-Gehalt in $\mu\text{mol/g}$ RES (MPE G)						
		2000/01	2001/02	2002/03	2000/01	2001/02	2002/03	2000/01-2003
1	46	10	11	11	11	11	11	11
2	20	12	12	12	12	12	12	12
3	42	13	13	13	13	13	13	13
4	20	14	14	14	14	14	14	14
5	9	14	14	14	14	14	14	14
6	3	14	14	14	14	14	14	14
7	30	15	15	15	15	15	15	15
8	11	15	15	15	15	15	15	15
9	12	15	15	15	15	15	15	15
10	9	15	15	15	15	15	15	15
Summe	209	209	209	209	209	209	209	209

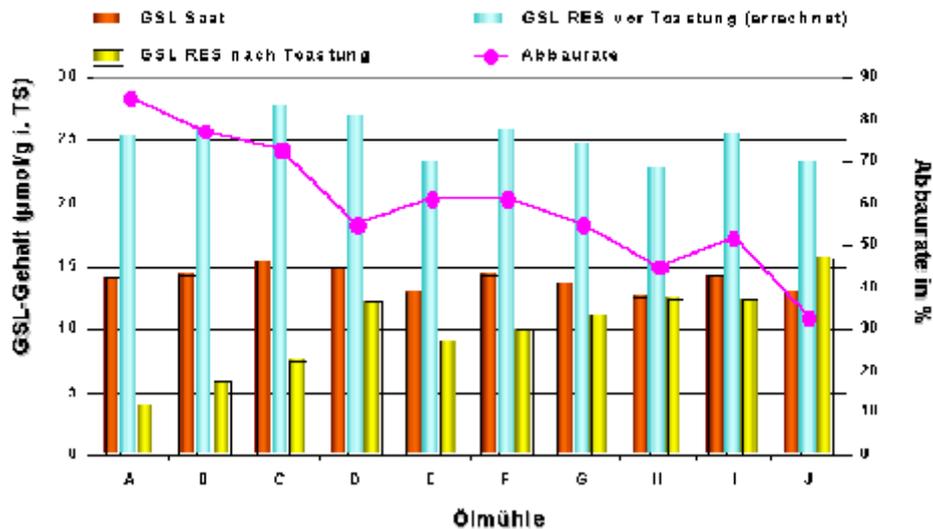
Während drei Ölmühlen Schrote mit sehr niedrigen GSL-Gehalten um 2,5 bis 6 m mol/g produzieren und das Gros der Ölmühlen mittlere Qualitäten mit 8 bis ca. 11 m mol/g herstellt, wurde in einem Werk Schrot produziert, dessen GSL-Gehalt bei durchschnittlich 14 bis 15 m mol/g lag. Diese Rangfolge blieb im Verlauf der drei Untersuchungsjahre nahezu die gleiche, d.h. die erreichten Qualitäten waren für die einzelnen Ölmühlen über einen längeren Zeitraum typisch.

Offensichtlich bestehen bei der Verarbeitung, speziell beim Toastprozess, technologische Unterschiede, die letztlich zu deutlich differenzierten GSL-Gehalten im Schrot führen. Der Toastprozess selbst bewirkt neben dem Entfernen von Lösungsmittelresten gleichzeitig einen partiellen GSL-Abbau. Demnach kam es in den einzelnen Ölmühlen zu unterschiedlichen GSL-Abbauraten, die z.B. im Zeitraum 2001/2002 zwischen 33 % und 85 % lagen (s. Abb. 11). Hier sollte eine Optimierung der Rapsschrotqualität unter deutlicher Beachtung eines auf ein Minimum abzusenkenden Glucosinolatgehaltes angestrebt werden.

Fig.11. Glucosinolate degradation during processing of rapeseed to rapeseed meal (means of samples from 10 German oil mills 2001/2002).

Abb. 11: GSL-Abbau bei der Verarbeitung von Rapssaat zu RES

mittlere Abbauraten in einzelnen Ölmühlen (2001/2002)



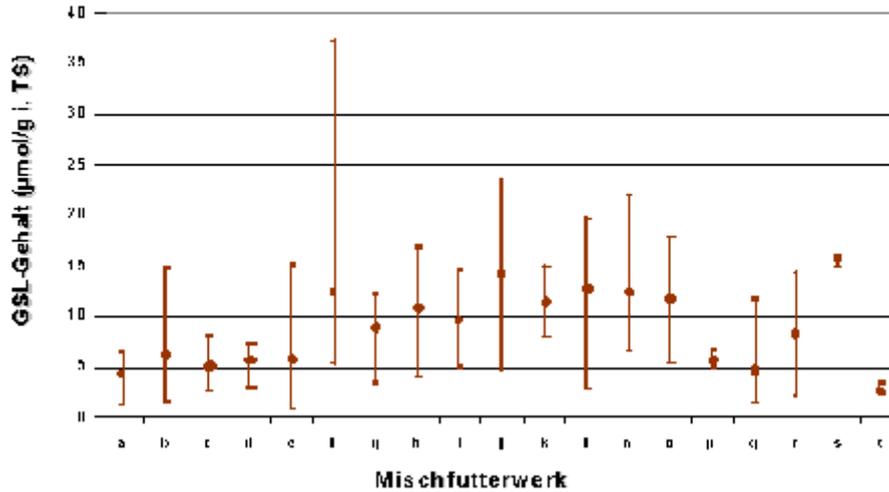
Weitere Rapsfuttermittel stammten direkt aus Wareneingängen von nahezu 30 Mischfutterwerken. Untersucht wurden rund 450 Extraktionsschrote und 90 Presskuchen.

Im Durchschnitt weisen die in den Mischfutterwerken verarbeiteten Rapsschrote einen GSL-Gehalt von 7,9 m mol/g auf. Dies entspricht etwa dem Qualitätsniveau, welches beim Warenausgang der deutschen Ölmühlen festgestellt wurde.

In der Abb. 12 sind für einzelne Mischfutterwerke der errechnete mittlere GSL-Gehalt sowie die Schwankungsbreite der verarbeiteten Rapsschrote aufgetragen. Demnach haben einige Mischfutterhersteller regelmäßig Rapsschrot sehr guter Qualität mit GSL-Gehalten stets unter 10 m mol/g verarbeitet. Andere Werke verwendeten regelmäßig Ware mit durchschnittlichen GSL-Gehalten von 10 bis 15 m mol/g, haben aber auch mitunter Chargen mit Gehalten oberhalb 20 m mol/g verarbeitet.

Fig.12. Means and variations of glucosinolate contents of rapeseed meal sampled in compound feed plants (XII/2000- IV/2002).

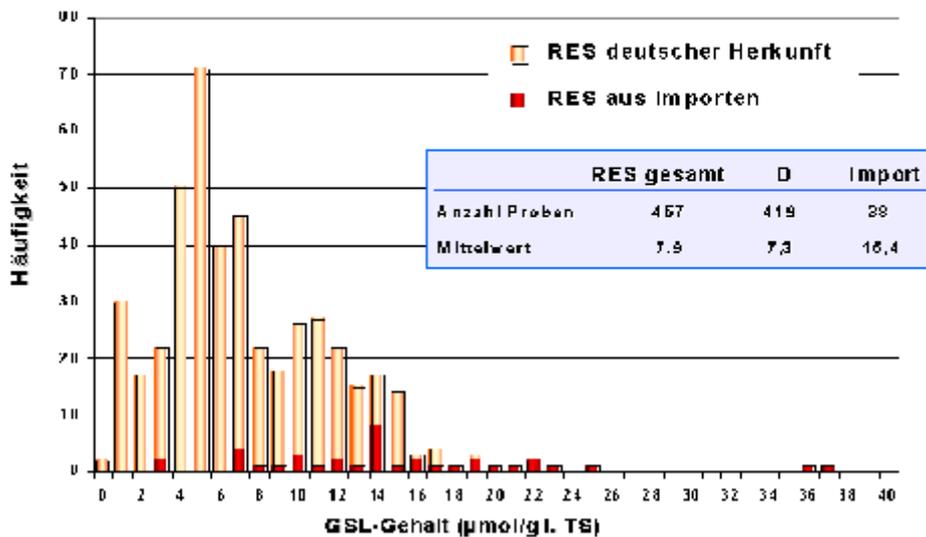
Abb. 12: GSL-Gehalt (Mittelwert und Schwankungsbreite) von Rapsschrot aus 19 Mischfutterwerken
Warenanlieferungen 12/2000 bis 4/2002



Gleichfalls im Projektvorhaben untersuchte Rapsschrotimporte wiesen im Vergleich zu deutscher Ware durchschnittlich doppelt so hohe GSL-Gehalte auf. Sie stammten sehr häufig aus Tschechien und teilweise aus anderen osteuropäischen Ländern (s. Abb. 13).

Fig.13. Distribution of the glucosinolate contents of rapeseed meal sampled in compound feed plants (samples taken from 28 German compound feed plants, XII/2000 - IV/2003, graduated in 1 µmol classes).

Abb. 13: GSL-Gehalt von Rapsschrot aus Mischfutterwerken
Wareneingänge von 28 deutschen Mischfutterwerken: Verteilung in 1 µmol-Klassen (12/2000 bis 04/2003)



Nach den vorliegenden Ergebnissen besteht gegenwärtig für die Mischfutterwerke ein hohes Risiko bei der Verarbeitung von importiertem Rapsschrot – insbesondere bei Ware aus Tschechien und anderen osteuropäischen Ländern!

5. Zusammenfassung und Schlussfolgerung

In einem dreijährigen von der UFOP geförderten Projektvorhaben an der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern wurden umfangreiche Untersuchungen zum Glucosinolatgehalt von in Deutschland erzeugten und verarbeiteten Rapssaaten und Rapsfuttermitteln durchgeführt. Die Datenerhebung und erfolgte auf allen Ebenen der Produktion sowohl mittels NIRS als auch HPLC als Analysemethode.

Rapssaat und Rapsextraktionsschrot aus deutscher Erzeugung haben im Mittel eine sehr gute Qualität. Ein GSL-Gehalt im Mittel von 18 m mol/g ist deutlich unterschritten, jedoch weisen einige Partien nach wie vor deutlich höhere Gehalte auf. Importierte Rapssaaten und insbesondere Rapsschrote aus ost- und südosteuropäischen Herkünften können mit sehr hohen Glucosinolatgehalten deutliche Risiken für die Mischfutterherstellung bergen. Hieraus abzuleiten ist die Weiterführung eines europaweit gültigen Qualitätsmaßstabes in Deutschland und von Qualitätskontrollen ggf. in akkreditierten Zentrallaboren mit einheitlicher Analytik in der gesamten Verarbeitungskette. Der EU-Grenzwert für 00-Raps in Höhe von 25 m mol/g lufttrockener Saat ist sicher unterschritten und kann gesenkt werden.

Die Wertschätzung des Rapsextraktionsschrotes bei Mischfutterproduzenten und Tierhaltern ist gut. Eine offene Deklaration der hohen Qualität des Rapsschrotes unter Einbeziehung des GSL-Gehaltes durch die Ölmühlenindustrie könnte dessen Image erhöhen und die Position von Rapsextraktionsschrot im Markt weiter verbessern.

Eine umfangreiche Darstellung der Ergebnisse des Projektvorhabens erfolgte in einem UFOP-Statusseminar am 27. Mai 2003 in Berlin. Die Beträge dieser Veranstaltung sind unter www.ufop.de erhältlich.

5. Summary and conclusions (in English)

Comprehensive investigations on the glucosinolate content of rapeseed and by-products from rapeseed grown and/or processed in Germany were carried out over a period of three years in the Research Institute of Agriculture and Fishery of Mecklenburg-Vorpommern, which were supported by the UFOP. Data acquisition was performed on the various steps of processing applying the NIRS or the HPLC technique.

Rapeseed and rapeseed extracted meal of German origin showed on average a very good quality. Mean GSL-concentrations of rapeseed were found to be less than 18

m mol/g. However, some batches still had higher concentrations. Rapeseed meal produced in German oil mills was analysed to have GSL-concentrations between 7 and 10 m mol/g. Imported batches of rapeseed and particularly rapeseed meal originating from east or south-east European countries might be a risk for compound feed production due to the very high GSL contents. From these results it can be concluded that quality standards are still necessary and the compliance should be monitored by quality assurance analysis carried out by accredited laboratories with standardized analytics. At present, the limit concentration for 00-rapeseed in the EC is fixed on 25 m mol/g air-dried seed. As the majority of results is considerably lower this value might be reduced.

The acceptance of rapeseed meal is quite high for compound feed producers and farmers. An open declaration of the quality including the GSL-content would enable an additional image improvement and would improve the position of rapeseed meal on the market.

A comprehensive presentation of the results obtained from this study was given in the framework of an UFOP-status seminar, held in Berlin on May 27th, 2003. The contributions are available on the website www.ufop.de.