

Autoren:

Dr. Hubert Spiekers

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Poing

Prof. Dr. Karl-Heinz Südekum

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Einsatz von 00-Raps- extraktionsschrot beim Wiederkäuer

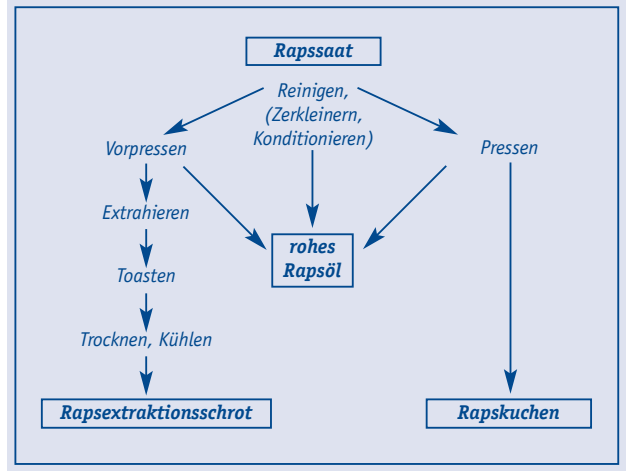


Einführung

Als heimische Eiweißquelle wird Rapsextraktionsschrot seit Jahrzehnten bei Rind und Schaf eingesetzt. Der Einsatz erfolgt als Einzelkomponente und im Mischfutter. Die Fortschritte in der Züchtung durch 00-Raps und neue Erkenntnisse zum Protein- und Energiewert erweitern die Einsatzmöglichkeiten zur gezielten Proteinversorgung.

Die vorliegende Praxisinformation greift die neuen Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Praxis auf und leitet Empfehlungen für den Einsatz ab. Da Rapsextraktionsschrot (RES) in erster Linie mit Sojaextraktionsschrot (SES) konkurriert, erfolgten vergleichende Untersuchungen und Bewertungen.

Abbildung 1: Ablaufschema zur Gewinnung von rohem Rapsöl, das je nach angewandtem Verfahren in der Ölmühle weiteren Aufbereitungsschritten unterzogen wird



Das Rapsextraktionsschrot fällt in der Ölmühle bei der Extraktion von Rapsöl an. Der Abbildung 1 ist der Ablauf der Ölgewinnung zu entnehmen. Durch Extraktion wird eine sehr hohe Ölausbeute erzielt. Als Folge ist der Rohfettgehalt in Extraktionsschrot mit 2 bis 4 % sehr niedrig. Ganz anders ist die Situation beim Rapskuchen, der bei der rein mechanischen Abpressung anfällt. Rapskuchen weist je nach Ausmaß der Pressung 8 bis 20 % Rohfett auf. In der Fütterung sind Rapsextraktionsschrot und Rapskuchen daher zwei völlig verschiedene Futtermittel. Während bei Rapsextraktionsschrot in erster Linie der Protein- und Energiegehalt die Einsatzmenge bestimmen, wird diese bei Rapskuchen durch den Fettgehalt begrenzt, der in der Gesamtration 800 bis 1.000 g nicht überschreiten sollte.

In dem vorliegenden Faltblatt wird nur auf das Rapsextraktionsschrot eingegangen und neueste Untersuchungs- und Versuchsergebnisse zur Bewertung und zum Einsatz dieses Futtermittels dargestellt. Im Mittelpunkt steht der Proteinwert, der für Wiederkäuer neben dem Proteingehalt entscheidend durch dessen Abbaubarkeit im Pansen bestimmt wird. Durch die Verarbeitung der Saat zum Rapsextraktionsschrot in der Ölmühle wird die Eiweißqualität verändert. Druck und Temperatur beim Toasten erhöhen die Beständigkeit des Proteins im Vormagen, der Anteil an unabbaubarem Rohprotein (UDP) am Rohprotein nimmt zu. Hierdurch steigt im Rapsextraktionsschrot auch der Gehalt an nutzbarem Rohprotein am Duodenum, dem nXP.

Futterwert

Der Futterwert ergibt sich aus dem Energiegehalt, dem Proteinwert und den Mineral- und Wirkstoffgehalten. Aus der Tabelle 1 sind die mittleren Gehalte im Rapsextraktionsschrot ersichtlich. Das Rapsextraktionsschrot ist fettarm und rohproteinreich. Ebenfalls relativ hoch ist der Gehalt an Rohfaser mit 127 g/kg. Die Rohfaser stammt in erster Linie aus der Rapschale und ist mit 40 % relativ gering verdaulich. Erheblich höher verdaulich sind das Rohfett und der weitere organische Rest (s. Tabelle 2). Auf Grund des hohen Rohfasergehalts und der geringen Rohfaserverdaulichkeit resultiert für die gesamte organische Substanz eine Verdaulichkeit von lediglich 78 %. Rapsextraktionsschrot enthält keine Stärke, wohl aber nennenswerte Mengen an Zucker in der Größenordnung von 9 %.

Tabelle 1: Mittlere Gehalte im Rapsextraktionsschrot bei 89 % Trockenmasse

Rohasche, g/kg	68	ME, MJ/kg	10,5	Calcium, g/kg	8,0
Rohfett, g/kg	35	NEL, MJ/kg	6,4	Phosphor, g/kg	12,5
Rohfaser, g/kg	127	nXP, g/kg	206	Natrium, g/kg	0,4
Rohprotein, g/kg	349	RNB, g/kg	22,9	Magnesium, g/kg	5,1

Tabelle 2: Mittlere Verdaulichkeit der Rohnährstoffe im Rapsextraktionsschrot

Rohfett	85 %
Rohfaser	40 %
Organischer Rest	84 %
Organische Substanz	78 %

Die Energiegehalte liegen mit 10,5 MJ ME und 6,4 MJ NEL/kg Futter bzw. 11,8 MJ ME und 7,2 MJ NEL/kg Trockenmasse nur im mittleren Bereich. Hoch ist dagegen der Gehalt an nXP mit 206 g/kg. Der hohe Wert resultiert aus dem mit 30 % hohen Anteil an UDP. Es verbleibt eine ruminale Stickstoff-Bilanz (RNB) von 22,9 g/kg. Rapsextraktionsschrot ist damit in erster Linie ein Proteinergänzer. Außerdem enthält das Rapsextraktionsschrot einen hohen Gehalt an Phosphor. Über die Eiweißergänzung hinaus bewirkt das Rapsextraktionsschrot damit eine starke Phosphorergänzung. Dies ist bei der Mineralstoffversorgung unbedingt zu beachten.

Weitere Besonderheiten beim Rapsextraktionsschrot sind der relativ hohe Gehalt an Schwefel und beim Protein an Methionin. Methionin hat eine große Bedeutung sowohl für das Wachstum der Pansenmikroben als auch für die Milchbildung. Die auf Grund der langjährigen konsequenten Züchtung auf 00-Raps niedrigen Gehalte an Glucosinolaten in den deutschen Rapssaaten und der Glucosinolatabbau während des Toastens machen beim Wiederkäuer keine mengenmäßige Einsatzbegrenzung erforderlich.

Auf Grund der dargestellten Futterwerte bietet sich Rapsextraktionsschrot als Ausgleichsfutter und als Eiweißkomponente in Leistungsfutter an. Hierbei konkurriert der Einsatz mit den Körnerleguminosen, Maiskleberfutter und anderen Extraktionsschroten. Zum Vergleich sind die wichtigsten Futterwertkenngrößen dieser Futter in Tabelle 3 aufgeführt. Bei den Leguminosen ist der Proteinwert auf Grund des geringen Anteils an UDP und des relativ niedrigen Rohproteingehalts erheblich geringer als beim Rapsextraktionsschrot. Zur nXP-Ergänzung ist Rapsextraktionsschrot daher deutlich überlegen.

Tabelle 3: Rapsextraktionsschrot im Vergleich zu anderen Eiweißträgern

Futtermittel	Rohfaser g/kg	Rohprotein g/kg	UDP* Anteil %	NEL MJ/kg	nXP g/kg	RNB g/kg	Phosphor g/kg
Erbsen	59	220	15	7,5	165	+ 9,0	2,8
Maiskleberfutter	80	230	25	6,9	168	+ 9,8	8,1
Ackerbohnen	78	262	15	7,6	172	+ 14,5	5,1
Leinextraktionsschrot	92	343	30	6,5	206	+ 21,8	8,6
Rapsextraktionsschrot	127	349	30	6,4	206	+ 22,9	12,5
<u>Sojaextraktionsschrot:</u>							
- schalenreich	82	427	30	7,4	245	+ 29,1	6,3
- „Standard“	59	449	30	7,6	253	+ 31,3	6,4

* UDP = unabbaubares Rohprotein

Bei den anderen Extraktionsschroten beträgt der Anteil an UDP wie beim Rapsextraktionsschrot 30 %. Unterschiede im nXP-Wert ergeben sich nur auf Grund der Differenzen im Gehalt an Rohprotein und an verdaulicher organischer Substanz. Um die gleiche Versorgung mit nXP zu gewährleisten, sind lediglich die Einsatzmengen entsprechend den nXP-Werten zu bemessen. Die Proteinwertigkeit der Extraktionsschrote ist als gleich anzusehen. Diese Ergebnisse waren Anlass, Rapsextraktionsschrot im Rahmen von praxisnahen Gesamtrationen in umfangreichen Fütterungsversuchen zu prüfen.

Fütterungsversuche

Sowohl bei Milchkühen als auch bei Mastbullen und Schafen wurden aktuelle Fütterungsversuche mit Rapsextraktionsschrot durchgeführt. Die Versuche erfolgten im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot. In der Tabelle 4 sind die Versuche mit Milchkühen aufgeführt. Im Landwirtschaftszentrum Haus Riswick, Kleve, wurden zwei Versuche zum Austausch im Milchleistungsfutter durchgeführt. Der erste Versuch lief mit 88 Tieren von der 5. bis zur 35. Laktationswoche. Im Milchleistungsfutter war entweder 25 % Sojaextraktionsschrot oder 34 % Rapsextraktionsschrot enthalten.

Tabelle 4: Versuche an Milchkühen zum Einsatz von Rapsextraktionsschrot (RES) im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot (SES)

Einrichtungen	Futterbasis Anteile in der TM ¹	Fütterung	Einsatz- mengen/ Kuh und Tag	Milch- menge kg/ Tag	Milch- fett %	Milch- ei- weiß %
LWZ Haus Riswick, Kleve (NRW) Versuch I*	1/3 Maissilage 2/3 Grassilage	Einsatz im MLF	SES: 2,3 kg	31,1	3,9	3,1
			RES: 3,1 kg	31,3	3,9	3,2
Versuch II	1/2 Maissilage 1/2 Grassilage	Einsatz im MLF	SES: 1,6 kg	25,2	4,2	3,4
			RES: 2,2 kg	25,8	4,1	3,4
LVA Köllitsch** (Sachsen)	1/2 Maissilage 1/2 Grassilage	Einsatz in TMR	SES: 1,6 kg RES: 2,0 kg	31,2 32,7	3,9 4,0	3,4 3,4
LVA Iden (Sachsen- -Anhalt)	40 % Mais- silage + LKS 25 % Gras- silage	Einsatz in TMR	SES: 4,0 kg RES: 4,3 kg	40,0 40,5	3,8 3,9	3,3 3,3
Versuchsgut Hülsenberg (Schleswig- Holstein)	1/2 Maissilage	Einsatz in TMR	SES: 3,7 kg	34,6	3,7	3,2
	1/2 Grassilage		2/3 RES + 1/3 SES 2,5 kg + 1,5 kg	35,3	3,7	3,2

¹ Trockenmasse; * 6. bis 15. Laktationswoche;

** 1. bis 4. Kontrolle (120 Laktationstage)

Bei maximalen Einsatzmengen von bis zu 4 kg Rapsextraktionsschrot ergaben sich keine Probleme beim

Kraftfutterabruf und in der Leistung. Die Milchleistung war sowohl in den ersten 70 Tagen der Versuchsperiode als auch im gesamten Versuchszeitraum gleich.

Im Folgeversuch mit 104 Tieren erhielten die Kühe mit höheren Leistungen ein pelletiertes Milchleistungsfutter mit 34 % Sojaextraktionsschrot oder 41 % Rapsextraktionsschrot. Bei maximal 10 kg Einsatz pro Tag wurden über 4 kg Rapsextraktionsschrot eingesetzt. Die Leistung der Tiere war auch zu Beginn der Laktation in der Gruppe mit Rapsextraktionsschrot genau so hoch wie bei den Kühen mit Sojaextraktionsschrot (s. Abbildung 2).

Dies gilt in gleicher Weise für die Versuche mit Raps- oder Sojaextraktionsschrot in der TMR. Alle Versuche liefen bei maissilagebetonten Rationen. Die höchsten Einsatzmengen und Leistungen waren im Versuch der LVA Iden zu verzeichnen, der mit Tieren bis zum 120. Tag der Laktation durchgeführt wurde. Auch in diesem Versuch konnte Rapsextraktionsschrot das Sojaextraktionsschrot ohne Einbußen in der Leistung ersetzen.

Aus den Versuchen ist insgesamt klar ersichtlich, dass die Proteinqualität von Rapsextraktionsschrot der vom Sojaextraktionsschrot nicht nachsteht. Erfolgt die Versorgung entsprechend der nXP-Menge, werden gleiche Leistungen erreicht.

Besonders in Rationen für die Hochleistungsgruppe wird aber der im Vergleich zum Sojaextraktionsschrot geringere NEL-Gehalt des Rapsextraktionsschrotes relevant. Bei hohen Einsatzmengen von Rapsextraktionsschrot ist unbedingt darauf zu achten, dass die NEL-Gehalte in der Gesamtration stimmen.

Abbildung 2: Milchmenge in Abhängigkeit vom Laktationsstadium bei Austausch von Soja- (SES) gegen Rapsextraktionsschrot (RES) im Milchleistungsfutter - Versuch 2 des LWZ Haus Riswick

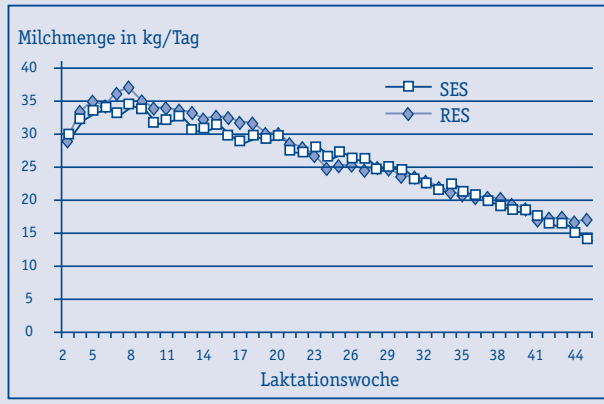


Tabelle 5: Versuche zum Vergleich von Soja- (SES) und Rapsextraktionsschrot (RES) in der intensiven Bullenmast; BLT Grub

Versuch I: Fleckviehbullen von 210 bis 660 kg Lebendmasse			
Variante	SES	RES/SES	RES
<i>Futtermittelverzehr, kg TM/Tag</i>			
- Eiweißträger	0,9	0,5/0,5	1,1
- Körnermais	1,6	1,7	1,5
- Maissilage*	5,5	5,9	5,7
gesamt**	8,4	8,8	8,6
Tageszunahme, g	1.340	1.390	1.340
Versuch II: Fleckviehbullen von 390 bis 680 kg Lebendmasse			
- Eiweißträger	0,8	0,4/0,4	0,9
- Körnermais	2,0	2,0	2,0
- Maissilage*	6,5	6,5	6,1
gesamt**	9,6	9,7	9,4
Tageszunahme, g	1.470	1.500	1.470
*11,4 MJ ME/kg Trockenmasse (TM)			
** einschließlich Stroh und 130 g Mineralfutter			

Quelle: Maierhofer und andere, 2000

Auch in der Bullenmast kann bei Zuteilung von Raps- bzw. Sojaextraktionsschrot nach Rohprotein von Gleichwertigkeit ausgegangen werden, wie die Versuche der BLT Grub zeigen (s. Tabelle 5). Bei völligem Austausch von Sojaextraktionsschrot gegen Rapsextraktionsschrot war kein Abfall in der Mast- und Schlachtleistung ersichtlich. In der Tendenz waren die Tageszunahmen bei kombinierter Fütterung von Raps- und Sojaextraktionsschrot höher. Ob eine spezielle Ergänzungswirkung der Eiweißträger besteht, kann aus den vorliegenden Versuchsergebnissen nicht abschließend beurteilt werden.

Beim Schaf und der Ziege lässt sich Rapsextraktionsschrot ebenfalls sicher einsetzen.

Aus den vorliegenden Versuchsergebnissen und den Erfahrungen in der Fütterungspraxis ist zu schließen, dass Raps- und Sojaextraktionsschrote in der Fütterung der Wiederkäuer unter Beachtung der unterschiedlichen Energiegehalte und der Proteinwerte voll austauschbar sind. Rapsextraktionsschrot hat sich bei der Fütterung von Spitzenleistungen bei der Milchkuh, dem Mastbullen, dem Schaf und der Ziege bewährt.

Empfehlungen zum Einsatz

Der mögliche Einsatz von Rapsextraktionsschrot in der praktischen Rationsgestaltung hängt vom Leistungsziel und der Qualität der verfügbaren Futtermittel ab. Die Einsatzmenge ergibt sich bei der Milchkuh aus der bedarfsgerechten Versorgung mit NEL und nXP bzw. dem Ausgleich der RNB. Einsatzbereiche sind der Ausgleich der Grundration, das Milchleistungsfutter oder die TMR. In der Mast von Rind und Schaf erfolgt die Bemessung der Einsatzmenge nach der angestrebten Rohproteinergänzung. Einsatzbereiche sind das industriell gefertigte Mischfutter und Rapsextraktionsschrot als Einzelkomponente im Trog oder in der Mischration.

Einsatzgrenzen ergeben sich durch die angestrebte Energiekonzentration in der Gesamtration auf Grund des beschränkten Energiegehaltes im Rapsextraktionsschrot. Verfügen die eingesetzten Grobfutter und die weiteren Saft- und Kraftfutterkomponenten über ausreichend hohe Energiegehalte, so ergeben sich für das Rapsextraktionsschrot hierdurch keine Begrenzungen im Einsatz.

In der Rinderfütterung haben sich Einsatzmengen von 0,5 bis 1,2 kg Rapsextraktionsschrot je Tier und Tag bei **Mastbullen** und 1 bis 4 kg bei **Milchkühen** bewährt. Bezogen auf die Gesamtration sind Anteile bis 15 % Rapsextraktionsschrot in der Trockenmasse der Gesamtration möglich. Im Mischfutter, insbesondere im proteinreichen Ausgleichskraftfutter, sind entsprechend höhere Anteile mit Erfolg einsetzbar. Ähnlich ist die Situation in der Fütterung bei **Schaf und Ziege**.

Beim Einsatz in der **Kälberfütterung** liegen bisher sehr wenige Ergebnisse vor. Beim Jungtierfutter ist die Akzeptanz neben dem Futterwert entscheidend für die Einsatzwürdigkeit. Grundsätzlich ist die Akzeptanz von Rapsextraktionsschrot bei entsprechender Anfütterung und Konstanz in der Fütterung gegeben. Die Verwendung von Rapsextraktionsschrot in der Aufzucht ist unter Beachtung der weiteren Anforderungen möglich.

Preiswürdigkeit

Für die Einsatzwürdigkeit von Rapsextraktionsschrot ist in erster Linie der Preis maßgebend. Erste Hinweise zur Preiswürdigkeit im Einzelbetrieb gibt die Kalkulation nach der Austauschmethode. Die Kalkulation der Preiswürdigkeit erfolgt im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot und Weizen auf Basis von NEL und nXP (s. Tabelle 6). Bei einem Sojaextraktionsschrotpreis von 22 € je dt und einem Weizenpreis von 11 € je dt darf Rapsextraktionsschrot danach 17,80 € je dt kosten, um Kostengleichheit zu erzielen. Für die Rindermast hat die Berechnung auf Basis ME und Rohprotein zu erfolgen. Das Ergebnis ist in etwa gleich, so dass kein Unterschied in der Preiswürdigkeit von Rapsextraktionsschrot besteht.

Tabelle 6: Preiswürdigkeit von Rapsextraktionsschrot im Austausch gegen Sojaextraktionsschrot und Weizen auf Basis nXP (nutzbares Rohprotein) und NEL für Milchkühe

Preis (€/dt) für: Sojaextr.schrot	Weizen		
	10	11	12
18	14,60	14,70	14,80
20	16,20	16,20	16,30
22	17,70	17,80	17,80
24	19,20	19,30	19,40
26	20,80	20,90	20,90

Da der Marktpreis von Rapsextraktionsschrot in der Regel unter den Vergleichspreisen liegt, lohnt auf Grund dieser Kalkulation der Einsatz von Rapsextraktionsschrot.

Für die Beurteilung der Preiswürdigkeit im Einzelbetrieb sind die Futterkosten der Ration zu vergleichen. In der Tabelle 7 sind hierzu Rationen bei 30 und 45 kg Tagesleistung mit Raps- oder Sojaextraktionsschrot aufgeführt.

Tabelle 7: Rationsbeispiele für Milchkühe (650 kg LM) mit Raps- (RES) oder Sojaextraktionsschrot (SES) bei 30 und 45 kg Tagesleistung

Leistungsniveau, kg Milch/Tag	Preis €/dt	30		45	
		I	II	I	II
Rationen					
Maissilage, kg TM	9	7	7	5,7	5,9
Grassilage, kg TM	10	7	7	5,7	5,9
Pressschnittsilage, kg TM	12,5	2	2	2	2
Weizen, kg	12	2	2	2	2
RES, kg	17	2,5	-	2,5	-
SES, kg	24	-	2	-	2
Mineralfutter, kg (25/-/10)	45	0,15	0,15	0,15	0,15
MLF (170/7,2)*, kg	17,5	0,4	0,5	8,9	8,7
gesamt: kg TM/Tag		20,5	20,1	25,4	25,1
reicht für kg Milch/Tag nach:					
- NEL		30,0	30,0	44,8	44,8
- nXP		31,3	31,4	45,2	45,4
RNB, g/Tag		3	9	50	54
Kosten, €/Tag		2,39	2,46	3,65	3,86

Maissilage: 6,6 MJ NEL/kg TM, Grassilage: 6,3 MJ NEL/kg TM
* Milchleistungsfutter mit 170 g nXP und 7,2 MJ NEL/kg

Sowohl bei 30 als auch bei 45 kg Tagesleistung ergeben sich zwischen den Rationen keine Unterschiede in der Versorgung mit nXP. Auch bei 45 kg Tagesleistung wird der rechnerische Bedarf an nXP gedeckt. Bei den Rationen mit Rapsextraktionsschrot ergibt sich jedoch auf Grund des im Vergleich zum Sojaextraktionsschrot geringeren Energiegehaltes eine etwas höhere Futteraufnahme.

Die Futterkosten sind bei den unterstellten Preisen für die Rationen mit Rapsextraktionsschrot etwas günstiger. Das Rapsextraktionsschrot ist unter diesen Bedingungen daher dem Sojaextraktionsschrot vorzuziehen. Bei den Körnerleguminosen ist beim Preisvergleich die unterschiedliche Proteinwertigkeit zu beachten.

Schlussfolgerungen

Der Zuchtfortschritt bei der 00-Rapssaat und der erheblich erweiterte Kenntnisstand zum Proteinwert des Raps-extraktionsschrotes erlaubt den gezielten Einsatz dieses Futtermittels in der Milchviehfütterung und in der Bullenmast. Unter Beachtung des unterschiedlichen Niveaus der Energie- und Proteingehalte kann Raps-extraktionsschrot Sojaextraktionsschrot vollständig ersetzen. Für den erfolgreichen Einsatz von Rapsextraktionsschrot sollten folgende Punkte beachtet werden:

- 1. Beim Einkauf als Einzelkomponente auf die Deklaration von Rohprotein und Rohfett achten.*
- 2. Beim Einkauf im Mischfutter Werte für nXP und RNB beachten.*
- 3. Rationsplanung auf Basis der aktuellen Futterwerte vornehmen.*
- 4. Energie- und nXP-Versorgung nach Empfehlung ausrichten.*
- 5. Gleitende Futterumstellungen und hohe Konstanz in der Fütterung gewährleisten.*
- 6. Erfolg im Stall durch Fütterungs-Controlling nachhalten.*

Unter Beachtung der aufgezeigten Grundsätze kann durch die Fütterung von Rapsextraktionsschrot die Proteinversorgung der Tiere kostengünstig mit heimischen Futtermitteln gewährleistet werden.

Notizen

Notizen