

„POLITIK BEDIENT SICH NICHT HINREICHEND DER WISSENSCHAFT“

Minister Jüttner besuchte
Umweltforschungsbereiche
der Universität

Befragt man Deutsche nach ihren Sorgen und Wünschen, ergibt sich regelmäßig folgendes Bild: Der Normalbürger, zumindest in Umfragen existent, strebt einen sicheren Arbeitsplatz an, hofft auf Gesundheit für sich und seine Familie und möchte den erreichten Wohlstand erhalten, besser noch vergrößern. Im Vergleich zu ihren europäischen Nachbarn geben die Bundesbürger in solchen Umfragen zusätzlich deutlich häufiger an, daß Natur- und Umweltschutz für sie von großer Bedeutung sind.

Während die persönlichen, namentlich materiellen, Anliegen meist recht genau beschrieben werden können, ist das Verlangen nach einer intakten Natur nicht selten von einer Mischung aus Zivilisationsangst und Naturromantik geprägt, die der wichtigen Aufgabe des Schutzes der natürlichen Ressourcen nicht gerecht wird. Die Kampagnen von finanzkräftigen Umweltorganisationen fördern diesen Trend noch und schüren Gewissensnöte von denen so mancher sich durch eine Spende „ökologischen Ablaß“ verschaffen möchte, in letzter Konsequenz jedoch mit seinem Geld eine gewaltige PR-Aktion finanziert.

Im Gegensatz hierzu haben sich an der Universität Göttingen mehrere Einrichtungen etabliert, deren Aufgabe es u.a. ist, wissenschaftlich zuverlässige Daten über die Umweltsituation zu gewinnen,



Umweltminister Jüttner, begleitet von Universitätspräsident Horst Kern, läßt sich von Prof. Hansjörg Abel die Funktionsweise des Pansensimulators demonstrieren. Durch die hier gewonnenen Erkenntnisse können Landwirte die Fütterung ihrer Rinderherden mit dem Ziel optimieren, umweltschädliche Methanemissionen zu verringern.

mit dem Ziel, auf dieser Basis realisierbare Schutz- und Nutzungskonzepte zu entwickeln. Niedersachsens Umweltminister Wolfgang Jüttner, im Rahmen eines Informationsbesuches Anfang Februar zu Gast an der Universität Göttingen, zeigte sich von der sowohl in ihrer Quantität umfangreichen als auch auf hohem wissenschaftlichen Niveau arbeitenden Umwelt- und Naturschutzforschung der Georgia Augusta beeindruckt:

Das Zentrum für Naturschutz (ZfN) ist eine gemeinsame wissenschaftliche Einrichtung der Biologischen Fakultät, der Fakultäten für Agrar- bzw. Geowissenschaften sowie der Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie. Fakultätsübergreifend werden hier Lehrveranstaltungen auf dem Gebiet des Naturschutzes koordiniert und Konzepte für die Durchführung von Forschungsprojekten realisiert. In die Abteilungen I (biologischer Schwerpunkt) und II (interfakultativer Schwerpunkt) gegliedert, soll das ZfN auch als Naturschutzkontaktstelle der Universität zum außeruniversitären Bereich dienen. Leiter der Abteilung I ist Prof. Dr. Michael Mühlenberg, die andere Abteilung ist mit Zweitmitgliedern der beteiligten Fakultäten besetzt.

Initiierung, Koordination und Durchführung von interdisziplinären Forschungsprojekten im Themenbereich „Nachhaltige Entwicklung“ sind wesentliche Aufgaben des 1998 gegründeten (die endgültige Mittelbewilligung steht noch aus) Interdisziplinären Zentrums für Nachhaltige Entwicklung der Universität Göttingen. Prinzipiell steht das Zentrum allen Fakultäten offen. Derzeit existieren am Zentrum die Projektfelder „Energie“, „Umwelt- und Nachhaltigkeitsmonitoring“, Biodiversität“ und das Projekt „Lebenskulturwandel“.

Neben der Beteiligung an interdisziplinären Einrichtungen ist das „Forschungszentrum Waldökosysteme“ das Flaggschiff der ökologisch orientierten forstwissenschaftlichen Forschung Göttingens. Zwar steht der Wald in Forschung und Lehre im Vordergrund, allerdings geht es nicht mehr nur um die Produktion von Holz; ökologische und soziale Funktionen des Waldes gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird das Projekt „Indikatoren und Strategien für eine multifunktionelle Waldnutzung“. Beantragt ist ferner ein Graduiertenkolleg „Ökologie und Ökonomie von Mischbeständen“.

Die Arbeit des Forschungszentrums Landwirtschaft und Umwelt orientiert sich an den Polen des Spannungsfeldes, welches der Name des Zentrums beschreibt. Landwirtschaft als Ganzes ist stets interdisziplinär, so daß naturwissenschaftliche Erkenntnisse in das wirtschaftliche und soziale Gefüge der Gesellschaft integriert werden müssen, unter Abwägung einzelbetrieblicher Vorteile und gesamtwirtschaftlicher Notwendigkeiten. Das Göttinger Graduiertenkolleg Landwirtschaft und Umwelt ist eines der am längsten existierenden Graduiertenkollegs Deutschlands.

Umweltminister Jüttner, der während seines Besuches einerseits umfassende Informationen über die Göttinger Natur- und Umweltschutzforschung erhielt, andererseits mit seinen gezielten Fragen fundierte Detailkenntnisse verriet, gab seinen Eindruck mit knappen Worten wieder: „Ich denke, daß sich die Politik nicht immer hinreichend der Wissenschaft bedient.“ hol

Seite 19

Anzeige Deuerlich
100/1spaltig

SCHWERLASTVERKEHR AUF DEM ACKER

Verborgene Schäden sichtbar gemacht



Von Wilfried Ehlers, Dietrich Werner und Walter Stickan

Abb. 1: Erster Schnee auf einem Acker nach unterbrochener Zuckerrübenerte im Herbst 1998

Das Thema

Vom Ackerboden und seiner Produktivität leben wir Menschen. Wir nutzen den Acker als Pflanzenstandort. Damit wird er notwendigerweise auch Fahrbahn für Pflege- und Erntemaschinen. Diese Anforderungen widersprechen sich zunehmend. Der folgende Bericht schildert ein Forschungsvorhaben zu dieser Problematik und stellt ein begleitendes Filmwerk vor.

Das Problem

Im nassen Herbst 1998 wurden unsere Landwirte in besonders krasser Weise mit einem Grundproblem moderner Landwirtschaft konfrontiert: Im September-Oktober nach 270 mm Niederschlag – das ist die dreifache Menge des Normalen – hatten im Göttinger Umland die lößbürtigen Ackerböden ihre Eigenschaft verloren, Maschinen beim Überrollen wirkungsvoll abstützen zu können. Bei hohem Wassergehalt war die Grenze der technischen Befahrbarkeit erreicht. Die Zuckerrüben-Roder hinterließen sichtbare und tiefe Fahrspuren, auch wenn sie mit Breitreifen ausgestattet waren (Abb. 1). Oftmals sanken sie bis zur Achse ein. Ohne Beschädigung des Bodengefüges war die Zuckerrübe nicht zu ernten. Alternativen zum Roden haben die Landwirte nicht, denn in vielen Fällen würde der Ernteverzicht einen existenzgefährdenden finanziellen Verlust bedeuten. Also werden die Bodenschäden hingenommen. Wie aber verkraften die Böden im nassen Zustand die massive Belastung durch schweres Ge-

rät? Wie tief reichen die Schäden? Bleiben sie erhalten oder werden sie wieder aufgelöst? Und wie entwickelt sich der Gefügestand unserer Ackerböden, wenn schweres Gerät regelmäßig wiederkehrend unter den Bedingungen normaler Herbstwitterung auf den feuchten, nicht aber übermäßig nassen Boden einwirkt?

Das Forschungsvorhaben

Bis zu Beginn des Jahres 1998 wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft ein wissenschaftliches Projekt finanziell gefördert, das unter dem Titel „Mechanische Streßverträglichkeit von Bearbei-

tungssystemen mit reduziertem mechanischem Eingriff“ von vier Forschergruppen geplant und im Frühjahr 1995 in Form von Feldversuchen in die Tat umgesetzt wurde. Beteiligt waren die Arbeitsgruppen von Prof. Dr. Rainer Horn, Kiel, Prof. Dr. Otto Larink, Braunschweig, Privatdozent Dr. Dietrich Werner, Jena und Prof. Dr. Wilfried Ehlers, Göttingen. Ziel der Arbeit war zu zeigen, wie lößbürtige Ackerböden auf steigende mechanische Belastung reagieren, wie ihre Ertragsfähigkeit beeinflusst wird und ob über die Jahre eine natürliche Regeneration geschädigter Böden erwartet werden kann.

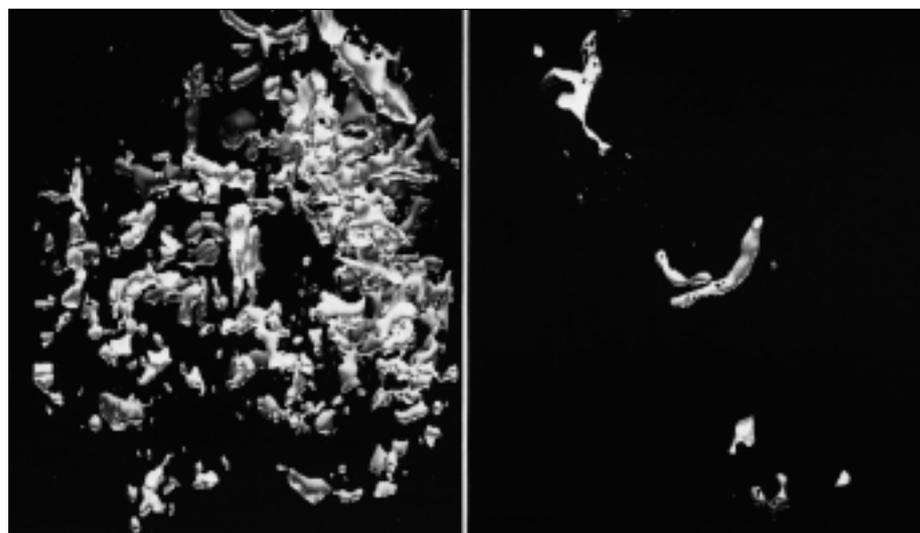


Abb. 2: Räumliche Anordnung von groben Hohlräumen mit einem Durchmesser größer als 0,75 mm in einer gepflügten Ackerkrume vor (links) und nach (rechts) Belastung. Die Computertomographie erfaßt die Tiefe von 10-20 cm einer Parabraunerde aus Löß. (Versuchsgut Reinshof der Universität)

Die Versuchseinrichtung 1998

Die Feldversuche wurden an drei Standorten mit unterschiedlichem Niederschlagsregime auf lößbürtigen Böden eingerichtet: Am Trockenstandort Großbröningen in Thüringen (520 mm Jahresniederschlag), in Göttingen auf dem Versuchsgut Reinshof (645 mm) und an einem Feuchtstandort (810 mm) auf dem Versuchsgut Relliehausen am Nordostrand des Sollings. Bei Versuchsanlage waren die Böden frühjahrsfeucht, also weniger mit Wasser übersättigt als in diesem nassen Herbst. Die höchste Last, die (einmalig bei Versuchsanlage) aufgebracht wurde, betrug 20 t, gleichmäßig auf vier gleich große Räder verteilt. Auch wenn die Maschine den Boden bei höchstem Lasteintrag dreimal befuhr, der Lasteintrag im Versuch war dennoch eher bescheiden, gemessen an der Auflast großer Rübenroder in der Praxis, die heutzutage im beladenen Zustand über 40 t, verteilt auf vier Räder, oder auch über 60 t, verteilt auf sechs Räder, auf den Acker bringen.

Die Feldversuche verfügten über eine besondere Ausgangslage: Sie waren auf bis zu 25 Jahre alten Versuchsflächen eingerichtet worden, die über diese Zeitspanne entweder normal-tief gepflügt (Wendepflug) oder aber flach-mulchend (Kreiselegge) bearbeitet worden waren. Die genannten Bearbeitungssysteme beeinflussen die Tragfähigkeit des Bodens für Maschinen, eine Eigenschaft, die sich in der kontrastierenden Bezeichnung „Lockerbodenwirtschaft“ gegenüber „Festboden-Mulchwirtschaft“ widerspiegelt.

Die Bodenschädigung

Während der Befahrung wird der Boden vom aufgetragenen Druck durchdrun-

gen. Mit zunehmender Bodentiefe nimmt der „Streß“-Eintrag ab. Wo der Druck die Eigenstabilität des Bodens übersteigt, kommt es zu einer Bewegung des Bodens und einer Verschiebung der Bodenteilchen gegeneinander. Der Boden wird verdichtet, das Volumen seiner Poren zwischen den Festteilchen nimmt ab. Die Eigenstabilität des Bodens lag bei Pflugwirtschaft niedriger als bei Mulchwirtschaft. Unter dem 20 t-Gerät gab der gepflügte Boden in mitten der Ackerkrume um 8 cm nach, der gemulchte Boden aber nur um 2 cm. Bei hohem Lasteintrag wurde der Porenraum im gepflügten Boden stärker und bis in größere Tiefe verkleinert als im gemulchten Boden. Diese Erkenntnisse über den Hohlraumverlust wurden sichtbar dargestellt durch normale Röntgen-Aufnahmetechnik und durch Computer-Tomographie (CT). Mittels CT-Technik konnte die Zerstörung des Porenraums und die Zersplitterung des verbliebenen Hohlraums in einzelne isolierte Blasen anschaulich nachgewiesen werden (Abb. 2). Ein solchermaßen verdichtetes Bodengefüge ist zur schnellen Wasser- und Luftführung nicht mehr befähigt.

Hohe Belastung verringerte die Populationsdichte von Bodenlebewesen (Regenwürmer, Enchytraeiden, Collembolen) stärker unter Pflugwirtschaft als unter Mulchwirtschaft. Die Bodenfauna ist aber unverzichtbar für das „Recyclen“ auf dem Acker, für den Abbau und Umbau der organischen Reststoffe wie Stroh oder Wurzeln im Verein mit den Boden-Mikroorganismen. Außerdem ist die Fauna verantwortlich für den Aufbau von groben „Bioporen“ im Boden, die den Ausgangspunkt für eine Bodenlockerung, für einen „garen“ Boden bilden können.

Hoher Lasteintrag minderte die Wurzel- ausbreitung von Sommergerste in dem gepflügten Boden weit stärker als im flach bearbeiteten Mulchboden (Abb. 3), eine Folge stärkerer Gefügeschädigung. Selbst im dritten Versuchsjahr war nach Pflugeinsatz das Wurzelwachstum von Wintergerste zur Tiefe stark behindert, nicht aber in der Mulchwirtschaft. Steigende Belastung minderte den Kornertrag in stärkerem Maße nach Pflügen als nach Mulchen, eine Tendenz, die sich in den Folgejahren fortsetzte. Diese Ertragseinbußen traten deutlicher am Trockenstandort Thüringen und am Feuchtstandort Solling-Rand zutage als im Leinetal.

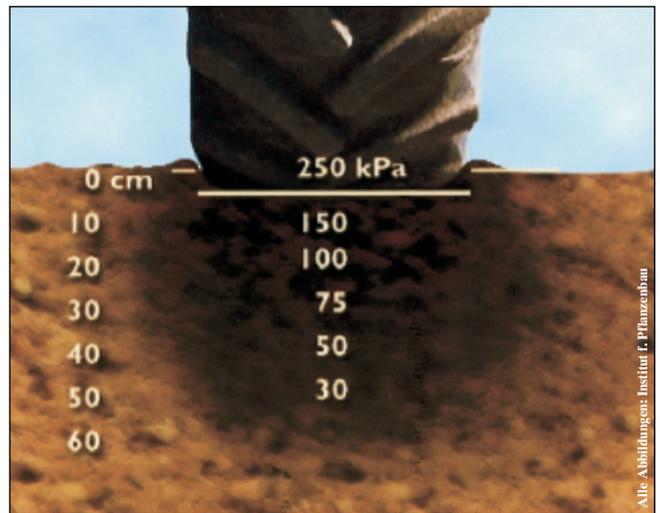


Abb. 4: Trickbild aus dem Film zur Verdeutlichung der Druckausbreitung unter einer Radlast

Bodenverbesserung durch Eigenlockerung?

In dem Versuch war die Last nur einmalig aufgebracht worden. Eindeutige Anzeichen einer Gefügeregeneration im Sinne einer Wiederauflöcherung verdichteter Struktureinheiten konnten selbst im dritten Beobachtungsjahr nicht erkannt werden. Wohl aber wurde nachgewiesen, daß trotz der Dichtlagerung die Durchgängigkeit des Porensystems über die Jahre leicht zunahm. Wurzeln und Bodentiere schaffen „biogene“ Poren in dem beim Verdichtungsprozess homogenisierten Bodenkörper. Während der sommerlichen Trockenphase entstehen zusätzlich schwach ausgeprägte Risse durch Wasserentzug und Bodenschrumpfung. Prinzipiell stufen wir die Regenerationsfähigkeit im System mit Mulchwirtschaft höher ein als im System mit Pflugwirtschaft, erstens weil die Ausgangssituation nicht so geschädigt erscheint und

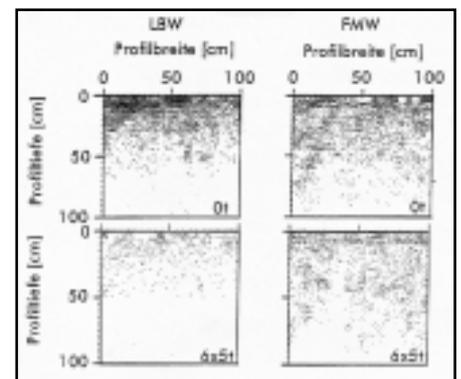


Abb. 3: Wurzelverteilung der Sommergerste kurz vor dem Ährenschieben in einer Parabraunerde aus Löß (Versuchsgut Reinshof) links mit Pflugwirtschaft (Lockerbodenwirtschaft LBW) und rechts mit Mulchwirtschaft (Festboden-Mulchwirtschaft FMW). Dargestellt ist das Wurzelsystem ohne Belastung (0 t) und nach Belastung (6 x 5 t). Hier überrollten Vorder- und Hinterräder mit 5 t Radlast den Boden jeweils dreimal. Jeder Punkt entspricht einer Wurzellänge von 5 mm

Zuhause in Göttingen

- Wohnen bei der
- Bauen mit der
- Kaufen von der

VOLKSHAIMSTÄTTE

für sicheres Wohnen

Godehardstraße 26
37081 Göttingen
Telefon (05 51) 5 06 74-0
Telefax (05 51) 5 06 74-22



Die Autoren des Beitrags bei der Preisverleihung: Prof. Dr. Ehlers (Universität Göttingen, r.), PD Dr. Werner (Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft Jena, 2.v.r.) und Dr. Stickan (IWF Göttingen, l.)

zweitens weil das Bodenleben ungleich aktiver ist.

Der Praxisbezug

Unter den Bedingungen der Praxis werden die Böden in unregelmäßigen Abständen bei ungünstiger Witterung wiederkehrend geschädigt. Einige Anzeichen sprechen dafür, daß das Problem der Bodenverdichtung gegenwärtig eine neue Qualität erreicht hat. Das liegt am steigenden Gewicht vor allem der Erntegeräte. Die Landtechnik ist sehr darum bemüht, die Gewichtszunahme durch breitere Reifen „abzufangen“. In der Tat wird die gestiegene Gesamtlast durch bis zu 1 m breite „Terrareifen“ auf eine größere Aufstandsfläche verteilt, so daß das Gefüge des Oberbodens kaum höher belastet wird als früher. Die Gefahr der Gefügeschädigung im Unterboden nimmt aber zu, weil mit steigender Last der Bodendruck auch unter den breiteren Reifen in größere Tiefe vordringt. Tief reichende Verdichtungszone sind über lange Jahre persistent, weil hier die biologische Aktivität minimal ist, die Schrumpfung nicht wirklich lockert und Frostwirkungen selten eintreten. Auch kann der Landwirt mit seinen eigenen Gerätschaften die tiefen Verdichtungszone unterhalb der Ackerkrume nicht erreichen

und aufreißen, ganz abgesehen davon, daß solche mechanisch geschaffenen Lockerzone sich rasch wieder dichtsetzen.

Doch nimmt die Gefährdung der Böden auch deshalb zu, weil heutzutage moderne Technik zu Arbeitseinsätzen verführt, die früher unmöglich waren. In diesem Herbst gaben die kleinen zweireihigen Rübenroder den Kampf mit der Nässe zuerst auf. Erst viel später bei wirklich starker Übernässung mußten auch die leistungsfähigen sechsreihigen Breitreifenroder aufstecken (Abb. 1).

Der Film

Durch das Presse- und Informationsbüro der Universität wurde das Institut für den Wissenschaftlichen Film (IWF) über das Forschungsvorhaben in Kenntnis gesetzt. Das IWF entschied, das Vorhaben filmisch zu begleiten und ein Video herzustellen, weil bisher zum Thema kein Unterrichtsfilm existierte.

Der Film dokumentiert die Intention des Projektes, die Anlage des Versuches, die Probenahme, die Untersuchungsmethoden in den beteiligten Institutionen sowie die Ergebnisse aus dem ersten Versuchsjahr.

Ergänzende Filmaufnahmen entstanden in der Universitätsklinik Jena und bei einem Landmaschinenhersteller. Als Hilfsmittel zur Erklärung komplizierter Prozeßabläufe wie „Druckübertragung im Boden unter Auflast“ (Abb. 4), „Bodensetzung unter Druck“, „Verlagerung von Verdichtungszone nach unten durch tieferes Pflügen“ oder „Durchwurzelungstiefe, Wasseraufnahme und Trockenheitsstreß“ wurde die Trickanimation gewählt. Auch wurden die vom Computertomographen vermessenen Porensysteme im belasteten und unbelasteten Boden (Abb. 2) gleichsam dreidimensional in Form eines rotierenden Bildes dargestellt. Die Bodenlebewesen und ihre Wirkungen im Boden wurden in erstaunlichen Bildern festgehalten.

Der Film macht deutlich, daß durch den Einsatz schwerer Maschinen die Bodenproduktivität leidet, ein Umstand, der

zunächst den Landwirt als Produzenten interessiert, darüberhinaus aber auch die Gesellschaft tangiert. Die Verschlechterung des Bodengefüges bedeutet außerdem, daß die Leistungen des Bodens als Kettenglied einer funktionsfähigen Umwelt gemindert werden. Das wird beispielhaft erläutert.

Der Film wendet sich an Studierende der Fachschulen und Universitäten aus dem Bereich Agrar- und Umweltwissenschaften, Geowissenschaften und Bodenkunde, an Landwirte und ihre Berater. Er ist beim IWF als Videokassette, Bestellnummer C 2004, zum Preis von DM 65,- erhältlich. Der Titel lautet: „Unser Acker – durch schwere Landmaschinen gefährdet?“

Die Filmauszeichnung

Für diesen Film wurde das IWF auf dem internationalen Festival AGROFILM 1998 in Nitra, Slowakei, mit dem höchsten Preis ausgezeichnet, dem Grand Prix MAGNA MATER. Unter 75 Beiträgen verschiedener Länder wurde er mit der höchsten Punktzahl bewertet, unter anderem wegen seiner technischen Qualität, der Art der Darstellung, der wissenschaftlichen Information und der Bedeutung des Sachthemas. Wir alle, die wir direkt und indirekt an der Herstellung des Films beteiligt waren, begrüßen diese Auszeichnung und werten sie als Ergebnis einer geglückten Zusammenarbeit.

EIN NEUER MEDIEN-SERVICE DES IWF

Das Institut für den Wissenschaftlichen Film Göttingen ist ein wissenschaftlicher Mediendienstleister. Es verfügt über Standard- und Spezialgeräte für die Medienproduktion.

Im Arbeitsbereich Biowissenschaftliche Grundlagen“ bietet es neben kompletten Videoproduktionen und Forschungsaufnahmen einen neuen flexiblen Service an: Videoclips für Ihre Vortragspräsentation! Möchten Sie auf einem Kongress Ihre Arbeitsumgebung, Ihre Forschungsmethoden oder Ihre Untersuchungsobjekte vorstellen? Reichern Sie Ihre Computerpräsentation (z.B. MS Powerpoint) mit Videoclips an! Ein kurzes Video sagt mehr als 1000 Worte! Das IWF bietet Ihnen individuelle Lösungen von der Aufnahme bis zur fertigen Präsentation.

Kontakt: Dr. Walter Stickan, IWF, Nonnenstieg 72, 37075 Göttingen, Tel.: 05 51 / 50 24-125; Fax 05 51 / 50 24-400; E-Mail: walter.stickan@iwf.de. URL: <http://www.iwf.de>.

Seite 22

Anzeige Gaudi
60/2spaltig