

Wolf Guglhör

# Sand-wassergebundene Wirtschaftswege und ihre Pflege

Mehrere 100 000 km sand-wasser-gebundenen Wege im Bundesgebiet stellen einen Wert von über 10 Mrd. Euro dar. Ein großer Teil ist in einen Zustand geraten, der Unterhaltsmaßnahmen mit effizienten technischen Verfahren dringlich macht. Das hier vorgestellte WeGo-Konzept ist ein solches Verfahren.

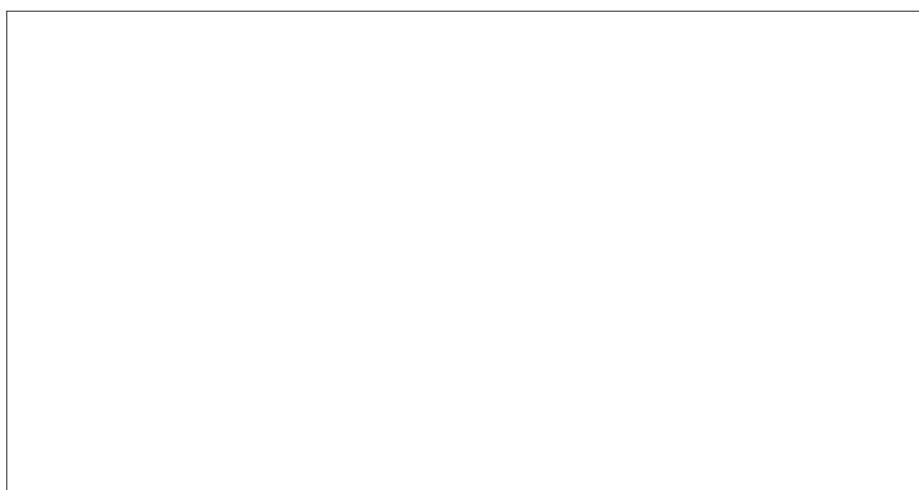


Abb. 1: Sand-wassergebundene Decke mit Fahrspuren und Wassererosion

Um wieviel Kilometer geht es beim Wegeunterhalt sand-wasser-gebundene Wegedecken? Trotz vieler Statistiken lässt sich das nicht genau sagen, insbesondere wenn man diese Decken unabhängig von Nutzungsart (Land- oder Forstwirtschaft), Straßenklasse (Gemeinde- oder öffentlicher Feld- und Waldweg, Privatweg) und Eigentümer (Staat, Kommune, privat) erfassen möchte.

Für die Forstwirtschaft, wo im Gegensatz zu Flurbereinigungswegen Asphalt- und Betondecken die Ausnahme sind, können wir uns auf die Bundeswaldinventur (BWI) stützen. Bei der BWI 2 von 2002 wurde allerdings eine Wegeinventur nur in den neuen Bundesländern durchgeführt, für die alten wird unterstellt, dass sich seit der BWI 1 von 1987 wenig geändert hat (Tab. 1).

Die Aussagekraft der BWI für Wege ist aus zwei Gründen begrenzt: Wegen der Aufnahme nach Stichprobenpunkten und Trakten konnte die Verkehrsbedeutung nicht beurteilt werden, sondern nur Breite und Befestigung. So dürfte

mancher Rückeweg als Fahrweg und manche Schneise als Rückeweg klassifiziert worden sein. Eine erhebliche Überschätzung der Wegelängen ergibt jedenfalls der Vergleich mit den verlässlichen Statistiken des Staatswaldes. Ferner wurde nach Befestigung bei der BWI 1, also für die alten Bundesländer, noch nicht unterschieden.

Ungeachtet dieser Unschärfen erreichen die Waldwege ein Vielfaches der Länge von Autobahnen, Bundes- und Staatsstraßen, nämlich 512 000 km Fahrwege, dazu noch 635 000 km Rückewege. Pro Hektar entspricht das 66 m Fahrwegen. Durchschnittlich alle 150 m würde man danach auf einem Gang quer durch den Wald auf einen Fahrweg stoßen. Nimmt man die Rückewege und sonstigen Waldwege hinzu, kommt die BWI 1 für die alten Bundesländer auf die geradezu unglaubliche Wegedichte von

Tab. 1: Wegelänge (m/ha) nach Land und Wegeart einschließlich nicht begehbarem Wald. Die Ergebnisse für die alten Bundesländer stammen aus der BWI 1, die der neuen Bundesländer aus der BWI 2

	Fahrwege 2-3 m breit	Fahrwege 3-5 m breit	Fahrwege > 5 m breit	Fahrwege	Rückewege	Fuß-/Reit-/ Radwege	Alle Wege
Brbg/Berlin	12,5	13,6	4,9	31,0	36,6	1,2	68,7
M-V	20,7	17,6	5,0	43,2	22,2	2,2	67,6
Sachsen	5,8	14,5	3,2	23,6	50,9	4,6	79,1
Sachsen-Anhalt	0,3	3,4	11,3	15,0	59,9	3,3	78,1
Thüringen	10,4	14,8	1,1	26,3	67,6	3,4	97,2
Baden-Württem.				56,7	71,0	5,9	133,6
Bayern				46,7	81,0	5,2	132,9
Berlin (West)				89,8	38,5	128,3	256,6
Bremen				0,0	0,0	0,0	0,0
Hamburg				78,3	22,4	67,1	167,8
Hessen				65,5	61,6	3,5	129,6
Niedersachsen				56,5	47,5	8,5	112,5
NRW				63,6	37,6	11,9	113,1
Rheinland-Pfalz				55,7	53,7	7,8	117,2
Saarland				46,3	45,4	13,3	105,0
Schleswig-Holst.				34,2	47,9	10,7	92,8

**Anzeige**  
**Nuhn**

125 m pro ha, also ein Weg alle 70 m. In den neuen Bundesländern sind es immerhin 76 m pro Hektar.

Wenn man von diesem Bestand die Wege abzieht, die nach ihrer Verkehrsbedeutung nicht als Lkw-fahrbar gelten können, sowie die Wege mit Beton- oder Bitumendecke, so dürften etwa 400 000 km forstliche Wirtschaftswege mit sand-wassergebundener Decke verbleiben. Das wären immer noch fast 40 m pro Hektar, also gemessen an der heutigen Rücke- und Transporttechnik eine erhebliche Übererschließung. Eine funktionsfähige Basiserschließung von 15–25 m lkw-fahrbare Wege pro Hektar wird jedoch auch in Zukunft benötigt werden, d.h. etwa **200 000 km** bestehende Forstwirtschaftswege müssen so unterhalten und gepflegt werden, dass sie für weitere Jahrzehnte ihre Aufgaben erfüllen können: die Abfuhr von Holz, die Anfahrt von Personal, und in vermutlich steigendem Maße die Nutzung durch Fußgänger, Radfahrer und andere Erholungssuchende.

Für diesen Unterhalt müssten kontinuierlich viele 100 Geräte eingesetzt werden: möglichst effiziente Geräte mit entsprechend geschulter, fachkundiger und erfahrener Bedienung.

## Wieviel km brauchen wir?

Das bestehende Netz von Waldwegen in der BRD ist zweifellos für den künftigen Bedarf viel zu dicht. Es wurde überwiegend von etwa 1950–1975 für die damalige Rücketechnik und oft ohne Kosten-Nutzen-Abschätzung geplant, nicht selten ad hoc für eine kurzfristige Nutzung gebaut. Nur zu häufig überspannt heute im Gebirge ein Tragseil mehrere Fahrwege, oder die Tragschlepper legen bis zum Lagerplatz größere Entfernungen auf Fahr- als auf Rückegassen zurück.

Im Privatwald kam die Bautätigkeit mit den Förderprogrammen erst 10 bis 20 Jahre später in Gang, aber die zersplitterte Besitzstruktur und die Holzrückung mit den damaligen landwirtschaftlichen Schleppern führte zu wo-

möglich örtlich noch höheren Wegedichten. Anders hätte es keine Zustimmung der Eigentümer gegeben.

Daher ist sicherlich die Auflassung, gelegentlich der Rückbau von vorhandenen Fahrwegen dringlicher als der Neubau. Das gilt allerdings nur im Durchschnitt. Nach wie vor gibt es große Privatwaldkomplexe, bislang ungenutzte Jungbestände oder mangels Interesse der Eigentümer nicht erschlossene Wälder ohne jeden Weg. Eine Extensivierung des Wegenetzes kann überdies den Neubau einer Verbindung oder eine verkürzte Trasse erfordern.

Im Privat- und Kommunalwald hängt der Neubau von Fördermitteln ab. Sie werden in Zukunft wohl kaum reichlicher fließen, auch in Anbetracht des katastrophalen Zustandes und somit riesigen Kapitalbedarfes für die Waldwege in den neuen Mitgliedsländern der EU.

Somit ist allenfalls der Neubau einschließlich Ausbau von einigen 100 km Waldwegen pro Jahr zu erwarten. Bedeutsamer dürfte der Neu- und Ausbau

## Warum sand-wassergebundene Decken?

**S**eit 100 Jahren gibt es den Streit um die bessere Decke. In der Forstwirtschaft waren vor allem in den 50er Jahren des vergangenen Jahrhunderts die Debatten pro und contra Schwarzdecken hitzig. Deren Anhänger glaubten sogar, in niederschlagsreichen Gebieten könnten sand-wassergebundene Decken den Wasserabfluss nicht bewältigen. In den vergangenen Jahrzehnten hat man aber insbesondere in der Schweiz, wo Bitumen- und Betondecken sehr beliebt und weit verbreitet sind, nachgewiesen, dass bei einem sogenannten „life cycle assessment“ die sand-wassergebundene Decken am besten abschneiden. Dabei werden die Bau- und Unterhaltskosten über die gesamte kalkulatorische Lebensdauer eines Weges, z.B. 40 Jahre, dem Nutzen, also insbesondere der Standfestigkeit und Befahrungsqualität, gegenübergestellt.

**Asphalt- und Betondecken** haben zwar den Vorteil, in den ersten etwa zehn Jahren ohne Unterhalt auszukommen und trotzdem optimalen Fahrkomfort zu bieten. Bei sand-wassergebundene Decken werden bereits nach wenigen Jahren Unterhaltsmaßnahmen erforderlich. Dem stehen allerdings bei den festen Decken mindestens doppelt so hohe Baukosten (jeweils einschließlich Unterbau) gegenüber. Die gute Befahrbarkeit lässt später nach, eine laufende Pflege wie bei den sand-wassergebundene Decken ist gar nicht möglich, bisher haben sich nachträgliche Anspritzungen und ähnliches jedenfalls nicht durchgesetzt. Ausbesserungsarbeiten sind sehr teuer, eine neue Decke, wie sie dann nach etwa 20 Jahren bei Bitumen oder 30 Jahren bei Beton in Betracht kommt, noch viel mehr.

*Bei sand-wassergebundene Decken sind also nicht nur die Baukosten und die kumulierten Unterhaltskosten – wie unten noch gezeigt wird – weitaus geringer, im Durchschnitt über die Lebenszeit hinweg ist auch die Befahrbarkeit besser. Dies gilt insbesondere dann, wenn gelegentlich Schwerlastverkehr auftritt, wie dies bei der Holzabfuhr die Regel ist. Während Asphaltdecken „rädig“ werden und Betondecken mit dem Alter Risse und scharfkantige Brüche zeigen, bleibt bei angemessener Pflege die sand-wasser-gebundene Decke in gleichbleibend gutem Zustand.*

Das wird verständlich, wenn man die **unterschiedlichen Bindungskräfte** betrachtet, die zwischen den kornabgestuften Partikeln der unterschiedlichen Decken bestehen. Bei Schwarzdecken ruhen die einzelnen Körner in einer bituminösen Masse, die durch Abkühlen und Walzen eine hohlraumfreie, feste und wasserdichte Schicht bildet. Erst nach Jahren werden unter dem Einfluß von Wasser und Frost oberflächlich Partikel gelockert und durch die Scherkräfte des Verkehrs herausgebrochen. Bei sand-wassergebundene Decken dagegen sind die Bindungen und Verzahnungen im Grobkorn eher schwach, das Füllkorn verhindert das Eindringen von Wasser und innere Hohlräume. Die Scherkräfte von darüber fahrenden Reifen brechen jedoch leicht Körner aus, Wasser spült Feinteile heraus. Dem soll die sogenannte Verschleißschicht vorbeugen, eine geringe Auflage von hartem Splitt. Ausschlaggebend ist aber, dass durch den laufenden Unterhalt die aus der Decke gebrochenen oder geschwemmten Kornanteile möglichst bald wieder von den Rändern und der Wegemitte geholt und über die ganze Wegebreite verteilt werden. Auch wenn sie keine feste Bindung mit der intakten Decke mehr eingehen, erhalten sie Querneigung und Wasserabfluss und schützen die Decke vor weiterem Kornaustrag.

**Anzeige**  
**AS Fors**

von Wander- oder Radwegen werden. Jedenfalls wird der Neubau von sand-wassergebundenen Decken nicht den Umfang der Wiederherstellung, Neu- und Nachprofilierung und Pflege erreichen.

## Praxisüblicher und optimaler Wegeunterhalt

Der **ingenieurmäßige Wegeunterhalt** versucht, den idealen Zustand der Deck- und Verschleißschicht aufrecht zu erhalten. Dazu muss eine angegriffene Decke aufgerissen, neu durchmischt, bei Bedarf fehlende Kornanteile zugeführt und das nunmehr wieder kornabgestufte Material neu eingebaut werden. Dafür benötigt man Gräder und Walze, eventuell eine Planierraupe oder einen Bagger zum Aufreißen und Lkw für die Materialzufuhr, es entstehen beträchtliche Kosten.

Diese Problematik dürfte auch der Hauptgrund sein, dass selbst wenig befahrene Gemeindestrassen oder auch Flurbereinigungswege bzw. alle Wege, auf denen Haftungsfragen zu einem Rechtsstreit führen könnten, meist mit den viel aufwendigeren festen Decken ausgestattet werden.

In der Praxis wird meist versucht, eine solche Instandsetzungsmaßnahme möglichst lange hinaus zu zögern und einen schlechten Zustand der Fahrbahn in Kauf zu nehmen, bis entweder Verkehrssicherungspflicht oder größere Wasserschäden zum Handeln zwingen. Umso teurer wird dann die Instandsetzung. Je nach Materialzufuhr können zehn Euro pro Laufmeter und mehr anfallen. Für wenige Jahre sind dann Wasserableitung und gute Befahrbarkeit gesichert, bis wieder die ersten Fahrspuren entstehen und die Decke angegriffen wird.

Aus diesem Dilemma heraus haben insbesondere größere Forstbetriebe bereits seit Jahrzehnten versucht, Wegeunterhaltskonzepte zu optimieren. Unter **optimal** wird hier verstanden, dass

- ▶ die Wasserableitung jederzeit gewährleistet ist. Schäden können unvermeidlich sein, sie müssen dann rasch durch eine Pflege behoben werden; eine Instandsetzung sollte allenfalls auf kürzeren Teilstücken erforderlich werden.
- ▶ keine Fahrspuren entstehen, aus denen das Wasser nicht mehr seitlich abfließen kann. Stehendes Wasser führt unweigerlich zu Schlaglöchern und Zerstörung der Decke.

- ▶ damit zugleich die sichere Befahrbarkeit durch Pkw und Lkw bis zu den allgemein zulässigen Achslasten und Gesamtgewichten und bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 40 kmh für Pkw gewährleistet ist.
- ▶ Diese Bedingungen mit über die Gesamtlebensdauer minimalen Kosten erreicht werden, also über den gesamten Abschreibungszeitraum von in der Regel 40 Jahren hinweg.

Für ein solches Konzept werden Maschinen benötigt, die

- ▶ rasch verfügbar sind, flexibel eingesetzt werden können und keine großen Kosten verursachen. Diese Anforderungen erfüllen insbesondere Anbaugeräte für landwirtschaftliche Schlepper.
- ▶ keine hohe Übungsschwelle für die Bedienung aufweisen.
- ▶ ein geringes Risiko der Fehlbedienung

- ▶ zeigen, die keine Verschlechterung der Deckschicht mit sich bringt.
- ▶ ein geringes Unfallrisiko beinhalten.

Seit einigen Jahrzehnten wurden eine ganze Reihe von Anbaugeräten entwickelt und laufend verbessert, die diese Anforderungen zumindest teilweise erfüllen (KWF-Marktübersicht 2004) Vielfach wurden gute Erfahrungen gemacht, wobei diese stark von der Einstellung des Personals abhängen. Andererseits muss aber festgestellt werden, dass der Zustand vieler ländlicher Wege mit sandwassergebundenen Decken ziemlich schlecht ist. Wenn es aber zu einer Spurbildung gekommen ist, kann ein einziger Starkregen den Weg völlig zerstören. Und von einer Zunahme von Starkniederschlägen infolge des Klimawandels muss man wohl ausgehen.

*Wolf Guglhör*

# Das WeGo-Konzept

## Neues Anbausystem für Einbau und Profilierung sand-wassergebundener Decken

In der Firma Grabmann und Eberl GmbH aus Winterzhofen bei Berching haben sich der Land- und Forstwirt Edmund Eberl und der Metallbauer Gerhard Grabmann zusammengetan. In der Oberpfalz um das Altmühltal besteht ein dichtes Netz ländlicher Wege mit sand-wassergebundenen Decken. Hier konnte Edmund Eberl als Maschinenführer mit verschiedenen Schlepperanbaugeräten

und Gerhard Grabmann bei Reparaturen und kleinen Verbesserungen an diesen Maschinen immer wieder beobachten, dass der Wegeunterhalt im Argen liegt. Viele Wege sind seit der Bauzeit vor über zehn Jahren nie unterhalten worden, überwiegend noch in funktionsfähigem Zustand, aber teilweise bei den häufigen bis etwa 10 % steilen Bergstrecken bereits stärker durch Fahrspuren und Wassererosion geschädigt.



Abb. 1: Das WeGo-Anbaugerät im Einsatz

## Anzeige Komatsu

### Nutzen Sie die Vorteile, die Ihnen ein moderner Forstschlepper bietet:

- ▶ geräumige Sicherheitsfahrerkabine
- ▶ 360° stufenlos drehbarer Fahrersitz
- ▶ ebene Bodenfläche
- ▶ Klemmbank im Schnellverschluss
- ▶ abnehmbare Bergstütze mit Zapfwelle
- ▶ Kran auf Hinterachse montiert
- ▶ Brückenstahlrahmen
- ▶ Frontwinde mit ECO-Schaltung
- ▶ Fahren über Funk

#### Hier erhalten Sie weitere Informationen:

96349 Steinwiesen - Neufang 153

Telefon: 092 60/427

Fax: 092 60/63 34

[www.kotschenreuther-neufang.de](http://www.kotschenreuther-neufang.de)

[info@kotschenreuther-neufang.de](mailto:info@kotschenreuther-neufang.de)



# **KOTSCHENREUTHER FORSTTECHNIK**

**Immer die richtige Wahl!**

Den beiden Firmeninhabern war auf gefallen, dass die abschließende Profilierung von Wegen Neubau oder bei der Instandsetzung oft unbefriedigend ausfiel. Die Maschinenführer von Grädern haben zu wenig Praxis und Augenmaß für die schmalen ländlichen Wege. Anbaugeräte für landwirtschaftliche Schlepper stellen oft ziemlich hohe Anforderungen an die Bedienung. Einstellung und Fahrgeschwindigkeit erfordern viel Erfahrung, die Maschinenführer erreichen oft nicht die Übungsschwelle. Wenn nicht sofort verdichtet wird, wird die Oberfläche durch Begehen oder Befahren oft gleich wieder gestört.

## Die WeGo-Anbaugeräte

Aus diesen Beobachtungen entwickelten die beiden ein neuartiges Maschinenkonzept:

- ▶ Grundgerät ist der heute vorherrschende landwirtschaftliche Schlepper mit etwa 80–120 PS und Eigengewicht von ca 4 t.
- ▶ Die Einstellung des Profils erfolgt hydraulisch von der Kabine aus. Dadurch kann jederzeit ohne Absteigen und in einigen Sekunden nachgeregelt werden, wenn das Arbeitsergebnis nicht den Erwartungen entspricht bzw. wenn sich Wegebreite, Kurven, Materialüberschuss etc. ändern. Das spielt eine große Rolle bei der Rückgewinnung von Material vom Wegrand, wo die Bedingungen ständig wechseln und wo einerseits möglichst viel Feinmaterial wieder verwendet, andererseits humoser Boden, Streu etc. nach aussen geschert werden soll.



Abb. 3: Profilieren und Vorverdichten einer neuen Decke



Abb. 4: Die Beseitigung des Materialwulstes am Rand

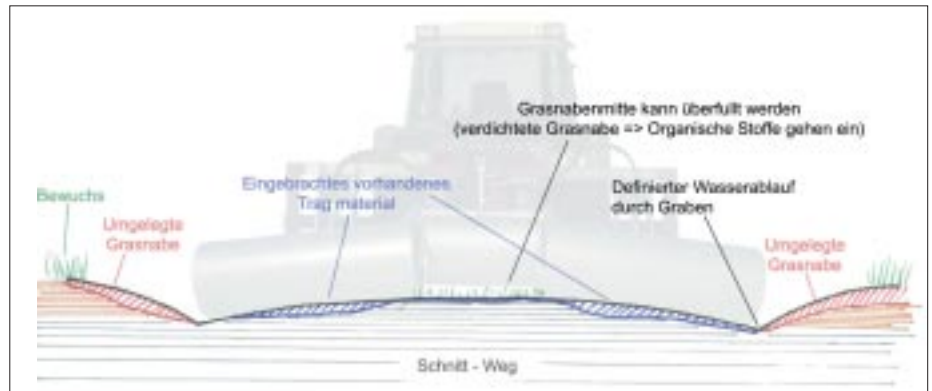


Abb. 2: Wegeunterhalt mit WeGo-Gerät (Prinzipiskizze)

- ▶ Die übliche Wegebreite von 2–4 m wird in einem Arbeitsgang bearbeitet. Der Schlepper fährt in Wegemitte, das Anbaugerät zentriert sich selbst. Die Fahrgeschwindigkeit hat kaum Einfluss auf die Profilierung.
- ▶ Eine seitliche vertikale Schar sorgt für die Entfernung unerwünschten Materials wie Humus und Streu.
- ▶ Durch den großen Abstand von der Hinterachse zur Profilschiene, werden Unebenheiten und Wellen (Waschbrett) verhindert.
- ▶ Die angebauten statischen Walzen pressen das Profil an und stützen die Profilereinrichtung. Für eine wirkungsvolle Verdichtung reicht das freilich nicht aus. Wenn der Verkehr einige Tage gesperrt werden kann und das Material bei optimaler Feuchte eingebaut wurde, kann eine Nachverdichtung überflüssig sein. Ansonsten ist gewährleistet, dass das Profil nicht bereits beim Verdichten wieder verloren geht. Anbau-Rüttelplatten mit wesentlich besserer Verdichtungsleistung gehören zum Programm von WeGo, bei entsprechenden Wegelängen und Verfügbarkeit sind selbstfahrende Vibrations- oder Gummirad-Walzen wohl die günstigste Lösung.

- ▶ Die problematischen wulstförmigen Materialansammlungen am Wegrand, die den Wasserabfluss behindern und das Landschaftsbild beeinträchtigen, können durch eine Art Schleuderfräse als Anbaugerät zu sehr geringen Kosten entfernt werden. Damit können auch Gräben bis etwa 10 cm Tiefe geräumt bzw. angelegt werden.

- ▶ Für umfangreichere Instandsetzungsarbeiten bzw. Neu- und Ausbau wird der landwirtschaftliche Schlepper mit einem handelsüblichen Frontschild ausgestattet. Es sollte mit einem hydraulischen Zylinder zur Einstellung der Querneigung ausgestattet sein.

Seit 2004 wurden etwa 20 km Wald- und Feldwege in der Umgebung von Berching instandgesetzt oder gepflegt. Dabei ergaben sich häufig Diskussionen und Vorschläge von Wegennutzern, die in das Konzept eingeflossen sind.

Etwa 40 km Betriebswege entlang des Main-Donau-Kanals wurden für 30 t Gesamtgewicht instand gesetzt. Dabei musste kornabgestuftes Material für die Deckschicht zugeführt und eingebaut werden. Eine zusätzliche Einbauschiene gewährleistet dabei die Einbringung von etwa 10 cm starken Schichten ohne Entmischung oder Kanten.

Aus Sicht der Firma Grabmann und Eberl ist das WeGo-Konzept ausgereift, es kann für Wege unterschiedlicher Verkehrsbedeutung, Ausbauzustandes und Abnutzungsgrades flexibel angepasst werden. Auch Ergänzungen für spezielle Aufgabenstellungen können unschwer eingebaut werden.

Die Firma bietet das Standard-Anbaugerät oder nach Kundenwünschen modifizierte Versionen an. Miete bzw. Mietkauf sind ebenso möglich wie die Vergabe kompletter Baulose oder Dienstleistungsverträge, wie z.B. Pflege und Unterhalt für mehrere Jahre.

Dr. Wolf Guglhör  
ist als forstlicher Berater tätig.

# Anzeige Posch



## JOHN DEERE 1470 D



Modernste Informationstechnologie - **Qualität, Stabilität, Präzision.**  
Der Spitzenreiter in der Starkholzernte. John Deere setzt neue Maßstäbe.



# FOREX GmbH & Co. KG

Gewerbegebiet Nord  
Lindenallee 18

17213 MALCHOW

Telefon (03 99 32) 8 57-0  
Telefax (03 99 32) 142 70