

Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 18 (1956)

Heft: 7

Artikel: Biogasgewinnung und Biogasanlagen

Autor: Zumbach, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1069846>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Biogasgewinnung und Biogasanlagen

von W. Zumbach ing. agr., Brugg.

Wie entsteht Biogas und welche Eigenschaften hat es?

Im Gegensatz zum Wachsen der Pflanzen, bei dem sich bekanntlich ein Aufbauprozess vollzieht, findet beim Faulen organischer Stoffe ein rückwärtiger Vorgang statt. Diese Stoffe, die zur Hauptsache Kohlenhydrate, Fette und Eiweißstoffe sind, werden zu Methan-Gas, Kohlendioxyd, Schwefelwasserstoff usw. abgebaut.

Methan (CH_4) ist ein brennbares Gas, das in reinem Zustand und bei normalem Druck einen Energiegehalt von etwas über 8000 kcal je m^3 aufweist. Die Erzeugung des Methangases erfolgt unter bestimmten Voraussetzungen durch Methanbakterien. Sie werden so genannt, weil ihr wichtigstes Stoffwechselprodukt Methan ist und dieses nur von ihnen erzeugt wird. Methanbakterien entnehmen den für ihren Organismus erforderlichen Sauerstoff von anderen Stoffen. Sie sind also nicht vom Luftsauerstoff abhängig und gehören deshalb zu den sog. anaeroben Bakterien.

Zur Erreichung eines reibungslosen Verlaufes der Methangaserzeugung müssen für die Methanbakterien günstigste Lebensbedingungen geschaffen werden.

Hierzu gehören:

1. Eine Mindestfeuchtigkeit von ca. 50 % Wassergehalt.
2. Ein Temperaturbereich, in dem Methanbakterien überhaupt leben können, von 4 bis 70°C . Die optimale Temperatur für die Gaserzeugung liegt zwischen 30 bis 40°C .
3. Ein Vergären unter völligem Sauerstoffabschluss. Der eigentliche Faulraum darf also nicht unmittelbar mit der Außenluft in Berührung kommen.
4. Die für die Methanbakterien unentbehrliche Dunkelheit und eine alkalische Reaktion der Masse pH 7,0 bis 7,5.
5. Als Ausgangsmaterial für die Vergärung eignen sich alle organischen Abfallstoffe.

Das unter diesen Voraussetzungen produzierte Gas besteht aus einem Gemisch von Methan und Kohlensäure, das Biogas, Faulgas, Klärgas, Sumpfgas, Mistgas oder Mischgas genannt wird. Hierbei handelt es sich bei allen Bezeichnungen um die gleiche Gasart. Da es das Produkt eines biologischen Prozesses ist, wird es im allgemeinen Biogas genannt. Die übrigen Bezeichnungen weisen lediglich auf den Ort der Herkunft hin.

In der Abwassertechnik wird das aus dem Abwasserschlamm gewonnene Gas als Faulgas oder Klärgas bezeichnet. Unter Sumpfgas versteht man das im Sumpf entstehende Gas. Zum Teil wird dieses Gas sichtbar, indem es auf der Sumpfoberfläche brennt. Diese Erscheinung ist als «Irrlicht» bekannt. Das in landwirtschaftlichen Betrieben (beim Ausfäulen von Stall-

mist und anderen organischen Stoffen) entstehende Gas wird als Mistgas, Biengas oder auch Biogas genannt.

Der Energieträger bei den erwähnten Biogasarten ist das Methan. Die Kohlensäure ist nur Ballaststoff, der wenig stört. Biogas enthält 55—70 % Methan und damit 5400 bis 6900 kcal je m³ bei normalem Druck. Im allgemeinen rechnet man beim Biogas mit einem Energiegehalt von 6000 kcal. Demgegenüber weist Kochgas 4000 bis 4500 kcal. auf. 1 m³ Biogas entspricht in bezug auf seinen Energiegehalt 0,75 l Benzin oder 0,65 l Diesalkraftstoff.

Biogaserzeugung

Biogas aus organischen Abfällen ist zuerst in den städtischen Abwasserverwertungsanlagen erzeugt worden. Diese Arbeiten haben mit den ersten Versuchen von M. Petillion in Bombay im Jahre 1857 begonnen. Bereits wenige Jahrzehnte später entstanden in mehreren Ländern zahlreiche Anlagen, die jährlich mehrere Millionen m³ Biogas erzeugen. Dieses Gas verwendet man als Energie für Heizungsanlagen, zur Kraftserzeugung oder nach erfolgter Verdichtung als Treibstoff für Motorfahrzeuge. Es kann auch in das städtische Gasnetz übergeführt werden.

Der Gedanke, die landwirtschaftlichen Abfallstoffe ebenfalls für die Biogasgewinnung zu verwenden, ist jüngeren Datums. Als erster hat der Amerikaner Buswell seine Forschungsarbeiten darauf abgestellt, um aufzuzeigen, dass aus Mist, Stroh, Kartoffelkraut und anderen zellulosehaltigen Stoffen Biogas erzeugt werden kann. Diesbezügliche Versuche wurden später in Frankreich und nach dem zweiten Weltkrieg auch in Deutschland durchgeführt. Auf diese Versuchsarbeiten ist es zurückzuführen, wenn heute auf etlichen Betrieben der deutschen und insbesondere der französischen Landwirtschaft Biogas erzeugt und verwendet wird.

Biogasanlagen

Technisch sind die landwirtschaftlichen Biogasanlagen stark von den städtischen beeinflusst worden. Ähnlich wie in den Städten wurde auch bei der landwirtschaftlichen Biogaserzeugung der Sauerstoffausschluss dadurch erreicht, dass man die Gärung unter der Wasseroberfläche vor sich gehen lässt. Nur ein System erreicht den Sauerstoffausschluss durch Kohlensäure. Die Befürchtung, dass der Stallmist infolge der Vergasung viel an Qualität einbüsst, hat sich nicht bestätigt. Eingehende Versuche haben im Gegenteil gezeigt, dass sich eine günstigere Wirkung von Mist und Jauche einstellt, weil jetzt Gärungen und Miststücke mit den dabei unvermeidlichen Stickstoffverlusten wegfallen. Der entgaste Mist wird als Brei auf dem Acker verteilt.

Als besonders interessant erscheinen zwei in Deutschland entwickelte Typen von Biogasanlagen. Beide gehen von dem gleichen Grundprinzip aus, nämlich von der Vergärung pflanzlicher Zellgewebe unter Luftabschluss. Der Unterschied liegt lediglich in äusseren Ausmassen und konstruktiven Einzelheiten.

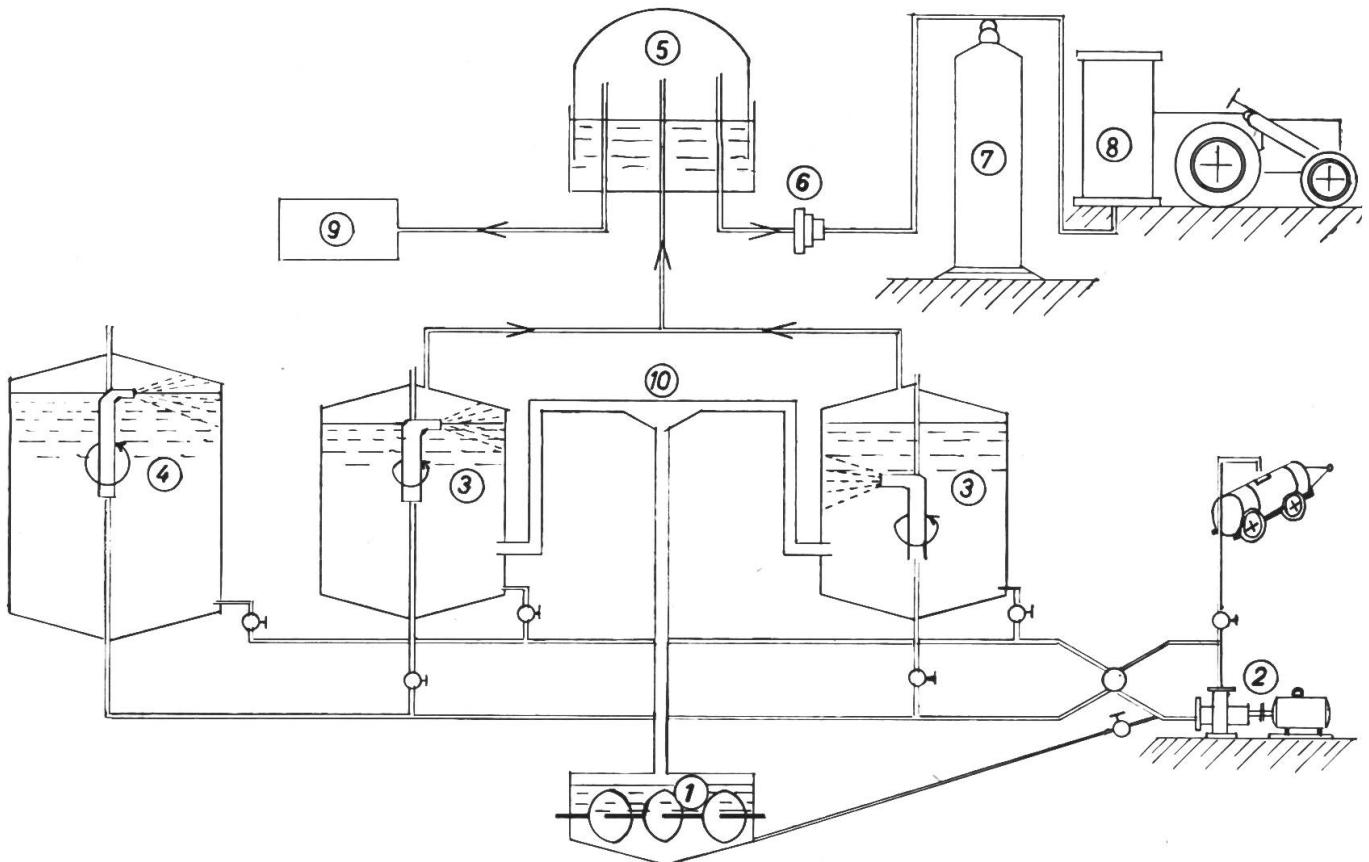


Abb. 1: Schema einer Biogasanlage, System «Schmidt-Eggersglüss».

- | | |
|--|--|
| 1 = Mischbehälter für Stallmist und andere landwirtschaftliche Abfälle | 5 = Gasbehälter |
| 2 = Zentralpumpe | 6 = Kompressor für Treibgas für Traktoren |
| 3 = Faulbehälter | 7 = Gasspeicherflasche |
| 4 = Mistschlammssilo | 8 = Gastankstelle |
| | 9 = Niederdruckgas zum Kochen, Heizen, Trocknen usw. |

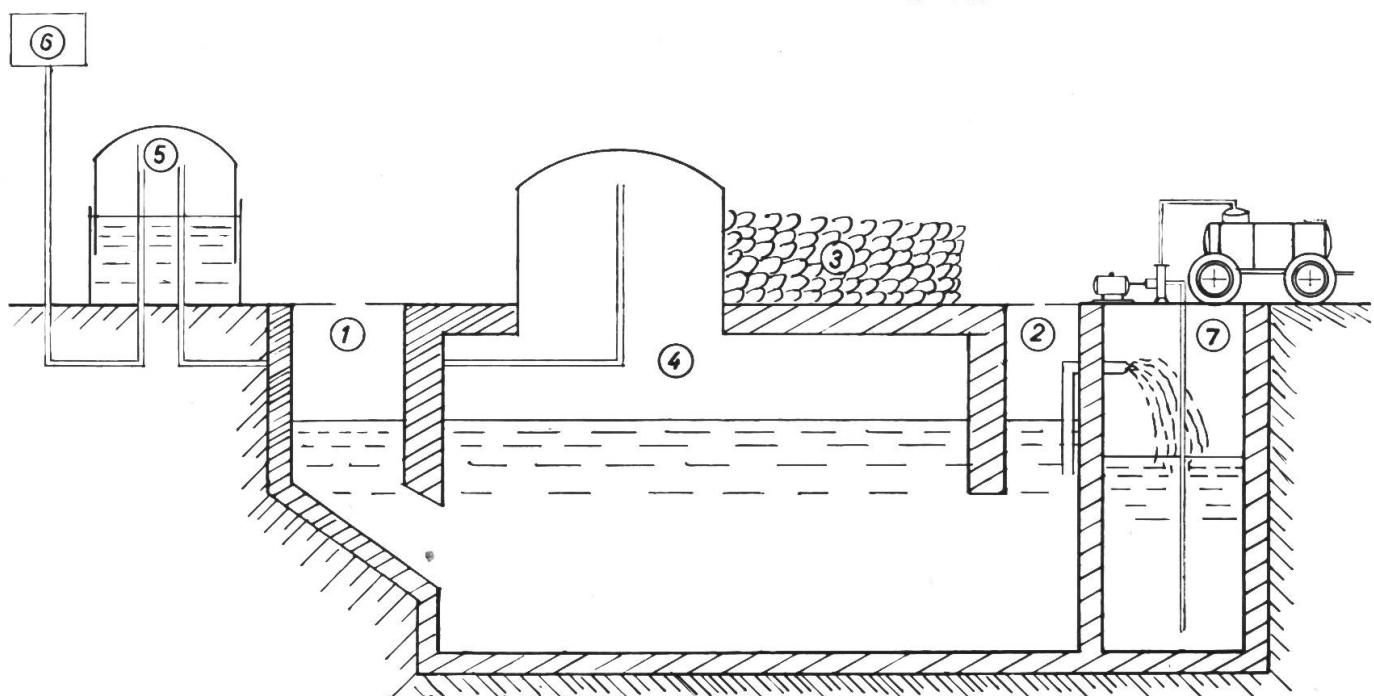


Abb. 2: Schema einer Kleinbiogas-Anlage System «Darmstadt».

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1 = Misteinwurf (Gasschleuse) | 5 = Gasbehälter |
| 2 = Mistentnahmeschacht | 6 = Niederdruckgas zum Kochen, Heizen, Trocknen usw. |
| 3 = Miststätte | 7 = Jauchegrube mit Pumpe |
| 4 = Gassammelraum | |

Die Biogasanlage System Schmidt - Eggersglüss

ist eine Grossanlage, die nach dem Verflüssigungsprinzip arbeitet. Der genannte anfallende Stallmist wird in einem Mischbehälter (1) mit der anfallenden Jauche, Wasser und anderen Abfallstoffen zu einem pumpfähigen Brei verarbeitet und durch eine Zentralpumpe (2) in die Faulbehälter (Gärbehälter) (3) — die aus wärmeisolierenden Rundbetonbehältern bestehen — befördert. Die Faulräume werden nach einem genau festgelegten Plan täglich mit Frischmist beschickt. Die immer wieder in den Faulräumen entstehende sog. Schwimmdecke, die die Gasproduktion stark behindern würde, wird täglich mehrmals durch ein Sprühstrahlrührwerk zerstört. Da die optimale Temperatur für die Entwicklung der Methanbakterien zwischen 30 und 40° C liegt, ist eine künstliche Erwärmung des Faulschlamms notwendig. Diese erfolgt durch eine Heizanlage, zu deren Beheizung erzeugtes Gas verwendet wird. Die ausgefaulten Rückstände werden aus den Faulbehältern abgepumpt und in besonderen Mistschlammssilos (4) gelagert.. Der Mistschlamm ist güllenartig und wird mit einem Güllenfass auf das Feld geführt.

Das in den Faulräumen entstehende Biogas wird zu einem Niederdruck-Gasbehälter (5) und von dort direkt zu den Verbrauchsstellen (kochen, heizen usw.) geleitet. Eine zweite Gasleitung führt zu einem Kompressor (6), der eine Gas-Speicherflasche von 350 atü beschickt, von der aus über eine Gastankstelle das Biogas als Treibstoff für die Traktoren entnommen wird.

Bei normalem Gärungsverlauf leistet die oben beschriebene Anlage eine Gasmenge von 150 bis 200 m³ pro Tag. Dabei werden mit 1 m³ Stallmist ca. 60 m³ Biogas erzeugt. Umgerechnet auf ein Stück Grossvieh ergibt sich eine Gasleistung von 2 m³ (bei 3,5 kg Einstreue) bis zu 3,5 m³ (bei 10 kg Einstreue) je Stück und Tag.

Die nachstehende Uebersicht zeigt, wieviel Gas aus 100 kg verschiedenen Abfallstoffen gewonnen werden kann:

Kuhmist	3 — 5 m ³
Schweinemist	5 — 8 m ³
Gemüseabfälle	3 — 6 m ³
Kartoffelkraut	3 — 5 m ³
Rapsstroh	3 — 5 m ³

Leider erfordert die Errichtung einer grossen Anlage einen derart erheblichen Kapitalaufwand, dass mit einer grösseren Verbreitung nicht zu rechnen ist. Eine Grossanlage für 150 Stück Grossvieh kostet nämlich in Deutschland ca. 200 000.— DM.

Die Kleinbiogasanlage System Darmstadt

nach Prof. Reinhold ist auf bäuerliche Betriebe abgestimmt. Sie besteht im wesentlichen aus einem Faulraum mit mechanischem Rührwerk, der Heizanlage und dem Gasbehälter. Der frische Stallmist wird täglich über eine Gasschleuse (1) auf der einen Seite des etwa 7 m langen, 2 m breiten und 2 m tiefen, mit Wasser gefüllten Faulraumes eingeschüttet und auf der anderen

Seite durch einen Entnahmeschacht (2) entnommen. Der Durchgang des Mistes über die Gärgrube dauert 14—20 Tage und erfolgt mit Hilfe des Rührwerkes. Vom Entnahmeschacht wird der ausgegaste Mist mit einem Handgerät entnommen und auf der daneben befindlichen Miststätte (3) gelagert. Das in dem Faulbehälter entstandene Biogas strömt in einen Gasbehälter (4) üblicher Bauweise mit schwimmender Gasglocke. Von dort gelangt es zu den üblichen Brennstellen (Wohnküche, Futterküche usw.).

Die tägliche Leistung einer derartigen Anlage beträgt 10 bis 15 m³ Biogas, womit der Bedarf für Koch- und Heizzwecke einer 4köpfigen Familie gedeckt werden kann. Ihre Kosten belaufen sich in Deutschland auf rund 8 000 DM. Bei diesen Anlagen wird keine Kompressoreinrichtung für Traktorentreibstoff gebaut.

Andere Verfahren der Biogaserzeugung

Das System Massaux, Lyon, arbeitet mit mehreren Rundgärbehältern, die mit Mist und anderen organischen Stoffen und dann mit Jauche bis zum Rand gefüllt werden. Der luftdichte Abschluss erfolgt durch einen Blechdeckel, auf dem die Gasglocke und die Gasabflussleitung angebracht sind. Nach drei Monaten wird der Gärbehälter entleert und wieder neu gefüllt. Die kontinuierliche Gaserzeugung wird dadurch erreicht, dass die einzelnen Behälter zu verschiedenen Zeiten gefüllt und entleert werden. Da diese Anlage nicht heizbar ist, ist sie nur in wärmeren Jahreszeiten verwendbar. Der Vorteil dieser Anlage liegt in ihrer Billigkeit. In Frankreich ist sie bereits auf ca. 1000 Höfen in Betrieb.

Die Anlage nach Prof. Liebemann, München

arbeitet ohne Flüssigkeit mit naturfeuchtem Stallmist. Der Luftabschluss wird hier durch Kohlensäure erreicht. Diese Anlage befindet sich noch im Versuchsstadium und die Erfahrungen sind noch ungenügend, um ein Urteil abgeben zu können.

Zusammenfassung

Es darf festgestellt werden, dass die Erzeugung von Biogas aus Mist und anderen landwirtschaftlichen Abfallstoffen möglich ist. Die Baukosten einer leistungsfähigen Anlage sind jedoch vorderhand noch zu hoch, um ein billiges Biogas produzieren zu können.

Benützte Literatur:

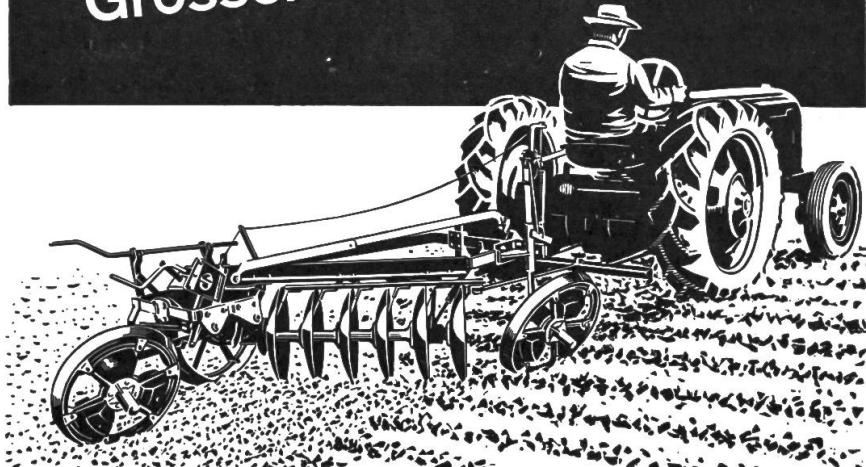
Werner Joack — Biogas in der Landwirtschaft.

Prof. Dr. Ing. F. Reinhold — Gasgewinnung in der Landwirtschaft, nach dem System Darmstadt, «Landtechnik» 2/1952.

W. Strauss — Biogas schafft Wärme und Energie, «Landtechnik» 12/1952.

F. Feldmann — Biogas als Energiequelle, «Landtechnik» 21/1954.

Grössere Acker-Erträge!

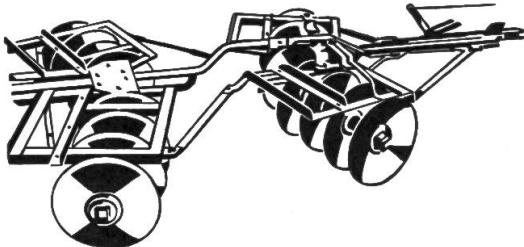


McCORMICK INTERNATIONAL SCHEIBENSCHÄLPFLUG 20-E

— ein leicht laufendes Modell für Traktor- und Pferdezug. Schält, eggt und zerkleinert in einem Gang. Die Schältiefe ist regulierbar. Verlangen Sie illustrierten Prospekt und Preisofferte.

SCHEIBENEGGE McCORMICK INTERNATIONAL

Modell 9-A für Traktorzug wird mit dem härtesten und steinigsten Boden fertig. Diese Scheibenegge lockert die Erde gründlich, zerkleinert und wendet sie. Ideal, um Stoppelfelder zu schälen. Jede Scheibe wird beim Arbeiten fortwährend geschärft und gereinigt. Schrägeinstellung vom Traktorsitz aus.



**International Harvester Company AG.
Zürich, Hohlstrasse 100, Tel.: (051) 23 57 40**

McCORMICK INTERNATIONAL TRAKTOREN UND LANDMASCHINEN
INTERNATIONAL LASTWAGEN — INTERNATIONAL HARVESTER
KÜHLSCHRÄNKE UND KÜHLTRUHEN
INTERNATIONAL INDUSTRIE- UND BAUMASCHINEN

An INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY AG.,
Postfach, Zürich 26

Senden Sie mir gratis und unverbindlich Prospekt und Preisliste über Scheibeneggen und Scheibenschälpflüge.

Name :

Adresse :