Landustrie

OBERFLÄCHENBELÜFTUNG

KREISELBELÜFTER

EINLEITUNG

Diese Broschure gibt eine Übersicht der Aktivitäten von Landustrie Sneek BV im Bereich Oberflächenbelüftung. Landustrie hat eine lange Geschichte in diesem Bereich und hat dadurch umfassende Erfahrung. Seit fast einem halben Jahrhundert entwirft, produziert, liefert, montiert und wartet Landustrie verschiedene Belüftungs-konzepte. Seit dem Bau eines Belüftungstest-tanks in Originalgröße und durch Verfügbarkeit über prozesstechnologisches Know-how, ist Landustrie Marktleiter im Bereich Oberflächenbelüftung. Eine wissenschaftliche Vorgehensweise hat resultiert in der erfolgreichen Einführung des Landy-7, der vierten Generation Kreiselbelüfter, die die Konkurrenz mit anderen Belüftungssystemen nicht scheut; ein Beweis für die führende Position von Landustrie in diesem Bereich.

LANDY-7

Der Entwurf des Landy-7 zeichnet sich aus durch die folgenden Eigenschaften:

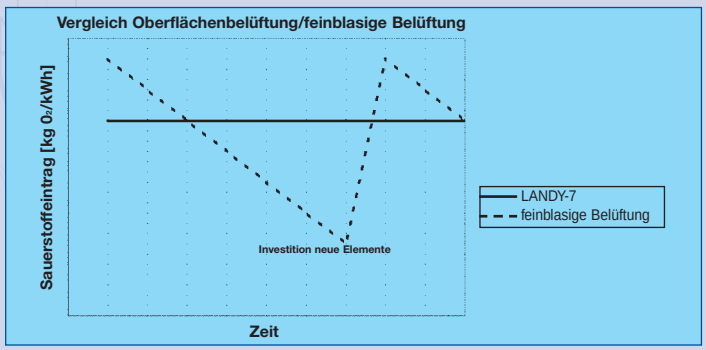
- hoher und konstanter Wirkungsgrad
- extrem niedrige Reaktionskräfte
- gute Mischungseigenschaften
- breite Einsatzmöglichkeiten
- einfache und robuste Konstruktion
- verstopfungsfrei
- niedrige Wartungskosten
- hoher Eintragswert
- einfach regelbar

WIRKUNGSGRAD

Die zu erzielenden Wirkungsgrade bei Kreisel-belüftern sind abhängig von verschiedenen Umständen. Besonders wenn man einen Vergleich macht mit anderen Belüftungs-systemen, ist es wichtig, dass man sich hiervon bewußt ist. Ein wichtiger Vorteil der Kreisel-belüfter ist, dass der Wirkungsgrad über die gesamte Lebensdauer des Kreisels - manchmal sogar bis zu 30 Jahren - unverändert hoch bleibt. Einer der Umstände ist die Geometrie des Beck-ens, in dem der Kreisel eingesetzt werden soll. Für die unterschiedlichen Anwendungen gelten die folgenden maximalen Richtwerte:

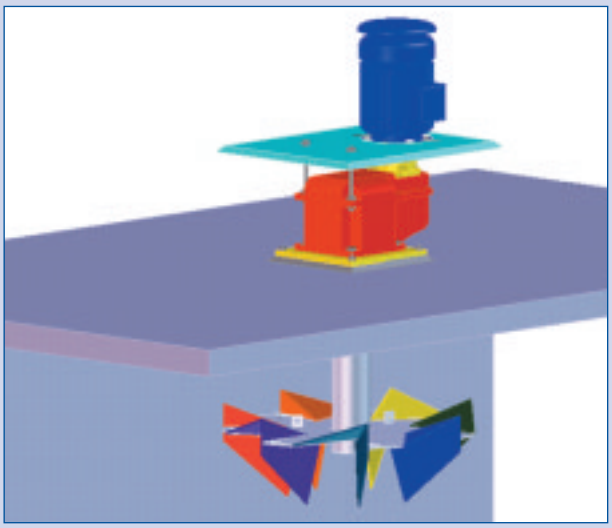
- Umlaufgraben 2,2 – 2,5 kg O_2/kWh
- rechteckiges Beckens 1,8 – 3,3 kg O_2/kWh
- Teichanlagen bis zu 2,0 kg O_2/kWh

Ein zweiter Umstand ist der Einfluss des α-Faktors. Für Kreiselbelüfter liegt der α-Faktor normalerweise bei 0.9. Dies ist ein allgemein wissenschaftlich akzeptierter Wert. Vor allem für feinblasige Belüftungssysteme benutzt man manchmal α-Werte, die nur im Labor realisiert werden können. Ausserdem betrachtet man dann nicht die Zusammensetzung des Abwassers, was nach längerer Zeit einen nachteiligen Einfluss hat auf die Funktion der verwendeten Belüftungs-elemente.
Durch die Art des Kreiselbelüfters ist das



Wasserspritzen unvermeitlich. Die Stärke eines korrekt entworfenen Kreiselbelüfters liegt in der Tatsache, dass der Sauerstoffeintrag stattfindet mittels eines kontrollierten Spritzmusters. Auch hier unterscheidet sich der Landy-7 von der Konkurrenz. Wenn vor Ort besondere Ansprüche bezüglich Spritzen und Lärmerzeugung gestellt werden, kann Landustrie speziell entworfene Aerocaps liefern (Stora Enso, Schweden).

Landustrie

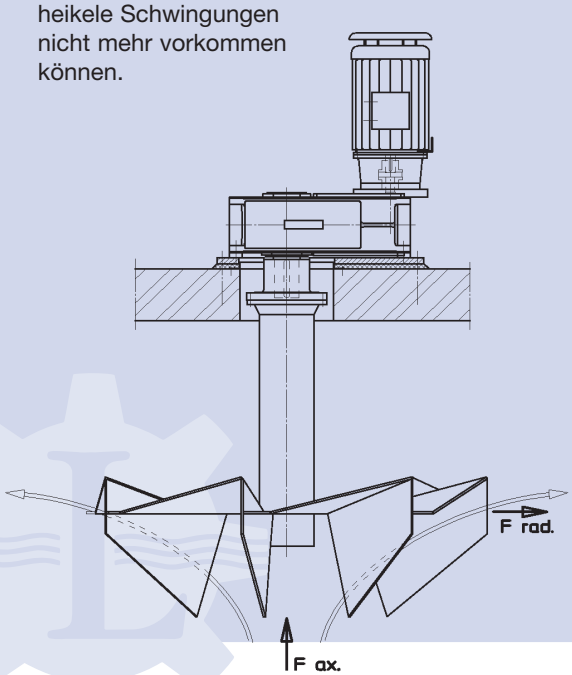


GUTE MISCHUNGS-EIGENSCHAFTEN

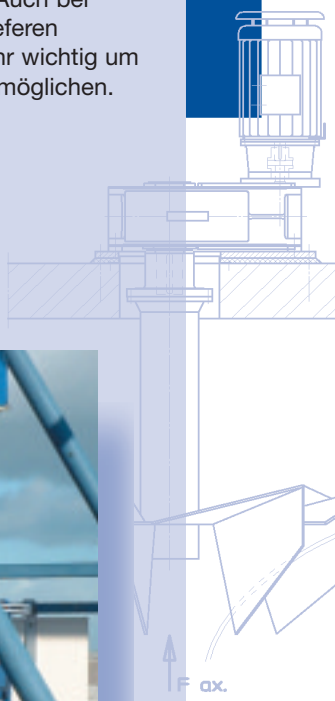
In vielen Anwendungen des Kreiselbelüfters sind die Kreisel nicht nur installiert zum Sauerstoffeintrag sondern die Kreisel sollen auch für (einen Teil) des Vorwärtstriebs und der Mischung sorgen. Das ist auch der Grund, dass die Konusform noch immer zu erkennen ist im Aufbau der 7 Schaufeln. So wird die benötigte Pumpfunktion erreicht um eine gute Mischung im Becken zu erreichen. Bei Umlaufgräben führt das zu einem guten Vorwärtstrieb. Auch bei Anwendung von Saugrohren, bei tieferen Becken, ist diese Pumpfunktion sehr wichtig um einen guten Sauerstoffeintrag zu ermöglichen.

EXTREM NIEDRIGE REAKTIONSKRÄFTE

Der Entwurf des Landy-7 ist derartig, dass beide Kräfte, radiale und axiale, viel niedriger sind als bei konventionellen Kreiselbelüftern. Das hat mehrere Vorteile. Vor allem die Kräfte auf das Beton und auf das Lager der ausgehenden Welle des Getriebes sind eine Größenordnung kleiner geworden. Deshalb kommt man in vielen Fällen mit einem kleineren Getriebetyp aus. Auch der Schwingungscharakter der kompletten Antriebseinheit ist stark reduziert, so dass heikele Schwingungen nicht mehr vorkommen können.



Schwingungsarm



KREISELBELÜFTER

BREITE EINSATZMÖGLICHKEITEN

schwimmende Aufstellung

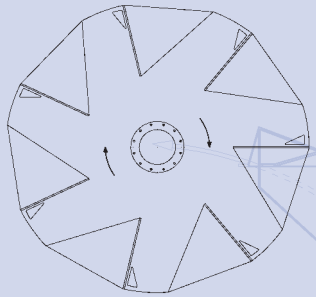
Der Landy-7 kann sowohl in festen als auch in schwimmenden Aufstellungen eingesetzt werden. Auch für die Form der Becken sind die Möglichkeiten unbegrenzt, quadratische oder rechteckige Becken, runde Becken, flache und tiefe Becken (eventuell mit Verwendung von Saugrohren), Oxidations- und Umlaufgräben, MembraanBioReaktoren, SBR-Systeme, Teichanlagen, Mischungs- und Bufferbecken. Der Landy-7 ist breit einsetzbar, unter Beibehaltung eines hohen Wirkungsgrades. Auch für die schwimmende Variante hat Landustrie einen neuen Entwurf realisiert. Eine kompaktere Konstruktion, die nicht nur stabieler ist unter Betriebsverhältnissen, sondern auch viel einfacher auszurichten ist durch die umgekehrte Pyramiden-Konstruktion. Ein dritter Vorteil ist, dass man diese Schwimmkonstruktion Vorort auch ohne Probleme herstellen kann.

viereckige Becken

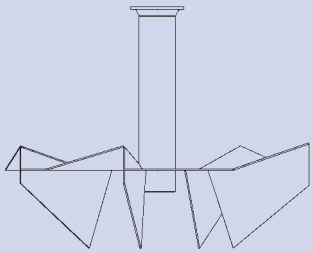
Umlaufgraben

VERSTOPFUNGSFREI

Der Entwurf und die Form der Schaufeln ist so konstruiert, dass Verschmutzungen aus dem Abwasser nicht am Kreisel kleben bleiben können. Dies wird erreicht durch den Aufbau der sieben Schaufeln in einer imaginären Konusform.



Durchmesser



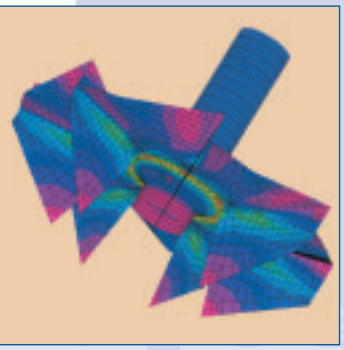
NIEDRIGE WARTUNGSKOSTEN

Die komplette Belüftungsanlage ist aufgebaut aus Elektromotor, Getriebe und Belüfterkreisel, so dass sich die Wartung auf einen Ölwechsel im Jahr und das regelmässig kontrollieren der Schmierpunkte beschränkt.

wartungsfreundlich

EINFACHE UND ROBUSTE KONSTRUKTION

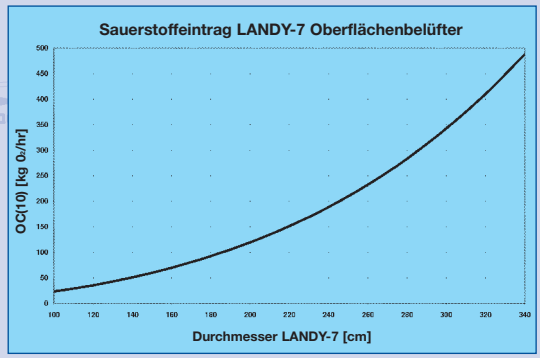
Ausgangspunkt beim Entwurf des Landy-7 war nicht nur, dass die zur Verfügung stehende Leistung zu einem höheren Sauerstoffeintrag leiten soll, sondern auch, dass die Herstellung des Kreisels viel einfacher und billiger werden sollte. Das ist gelungen mit der Epoxy-beschichteten Stahl- und Edelstahl-Ausführung in Werkstoff 1.4306 oder 1.4404. Die auftretenden Spannungen in der Kreisel Konstruktion sind sehr niedrig. Eingabe der Kreiseldaten ins „Begrenzte Elemente Methode" -Programm gibt darüber Aufschluss. Für einen Landy-7 mit grösserem Durchmesser kann eventuell ein Zwischenflansch geliefert werden, um die Transportkosten niedrig zu halten.



Spannungen gemäß BEM

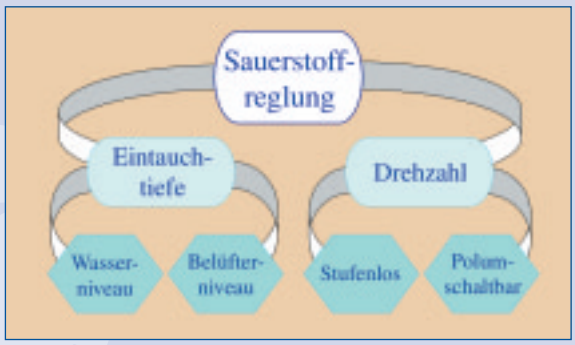
HOHER EINTRAGSWERT

Abhängig von den spezifischen Umständen kann ein einziger Landy-7 zwischen 1 und 500 kg O_2/hr in das Medium einbringen. Auch nach der Auswahl eines Landy-7 ist der Bereich des möglichen Sauerstoffeintrags sehr breit. Der Wirkungsgrad des Kreiselbelüfters ist in einem weiten Bereich verschiedener Eintauchtiefen und Umdrehungen fast konstant.



EINFACH REGELBAR

Die einzutragende Menge an Sauerstoff bestimmt die Grösse des Belüfters. Der Sauerstoffeintrag vom Landy-7 kan auf zwei Arten reguliert werden; einerseits durch Regelung der Drehzahl, mit einem Frequenz-Umformer oder polumschaltbaren Motor; andererseits durch Veränderung der Eintauchtiefe, zu erreichen durch Anpassung der Höhe des Überfallwehrs. Die tatsächliche Regelung wird meistens angesteuert durch eine Sauerstoffsonde.



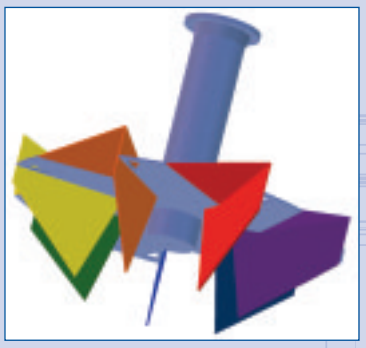
INDUSTRIE

Eine wichtiger Anwendungsbereich der Landy Kreiselbelüfter ist die Papierindustrie. Ob beim Einsatz des Landy Kreiselbelüfters im klassischen Belüftungsbecken oder hinter einem anäeroben Bioreaktor, in beiden Fällen ist die Leistung des Landy-7, auch unter schweren Betriebsumständen, ausgezeichnet.

Stora Enso, Schweden

REFERENZEN

Während des halben Jahrhunderts, in dem Landustrie aktiv ist im Bereich Belüftung, sind viele Prestigeprojekte realisiert worden. In dieser Broschüre beschränken wir uns auf die jüngsten Lieferungen der inzwischen über 5000 weltweit gelieferten Kreiselbelüfter.



REFERENZEN

Shanghai, China

Beetham, Trinidad & Tobago

BASF, Deutschland

Hamburg, Deutschland

Wien, Österreich

Amersfoort, Die Niederlande

Landustrie

LANDUSTRIE TESTEINRICHTUNG

Seit Mitte der achtziger Jahre steht Landustrie ein Testbecken im Originalmaßstab zur Verfügung.
Dieses Becken ist von Größe und Testmöglichkeiten her einzigartig in Europa und wahrscheinlich in der Welt. Die Abmessungen sind 20 * 20 * 6 meter, so dass ein effektives Volumen von 2200 m^3 (5.5m Wassertiefe) zur Verfügung steht. Im Becken ist eine in Höhe verstellbare Brücke eingebaut, um auch bei niedrigen Wasserniveaus Messungen durchführen zu können.

Es ist auch möglich, versetzbare Zwischenwände zu benutzen um das Volumen, wenn nötig, zu verkleinern. Standard hat die Testanlage einen Antrieb von 90 kW mit einem zusätzlichen Frequenzumformer.
Die Fundamentplatte ist flexibel montiert an vier Messeinrichtungen und ausgestattet mit Zugfedern womit die Torsion und die radialen und axialen Kräfte gemessen werden können.
Die Zunahme des Sauerstoffsgehaltes wird mit 4 Sauerstoffelektroden gemessen. Die ermittelten Werte der axialen und radialen Kräfte, die Torsion und der Sauerstoffgehalt werden festgelegt von einem Datalogger. Mit anderen Worten das Monitoren der Sauerstoffmessungen geschieht völlig automatisch. Neben Sauerstoffmessungen können auch Schwingungs- und Lärmmessungen durchgeführt werden und Geschwindigkeiten im Wasser gemessen werden. Die Sauerstoffmessungen finden in reinem Wasser und umgerechnet nach Standard-Bedingungen (T = 20 0C en P0 = 1013 hPa) unter Berücksichtigung der ATV Norm (ATV M209E) statt.
In diesem Becken sind mit allen verschiedenen Landy-7 Kreiselbelüftern, unter unterschiedliche Bedingungen, Messungen durchgeführt worden. Landustrie ist dadurch in der Lage, den zu erwartenden Wirkungsgrad unter den gegebenen Umständen vorherzusagen. Auch Messungen für Dritte oder Messungen in Anwesenheit der Kunden können selbstverständlich in dieser Testanlage durchgeführt werden.

Landustrie Testbecken

WALZENBELÜFTER

Pasveer-Graben

LANDY WALZENBELÜFTER

Landustrie verfügt über fast 50 Jahre Erfahrung in Entwurf, Herstellung und Montage von Walzenbelüftern; im Anfang nur eingesetzt im klassischen Pasveer-Graben aber später auch angewendet in verschiedenen anderen Konfigurationen. Jeder Landy Walzenbelüfter besteht aus den folgenden Komponenten:

- Rotor
- Lager
- Antrieb
- Spritzschutzhauben
- Leitschild

Optional können die Landy Walzenbelüfter ausgeführt werden mit geheiztem Lager, um Festfrieren bei Frost zu verhindern, und zusätzlichen Schutzhauben zur Vermeidung von Aerosol- und Schallemissionen.

VERSCHIEDENE TYPEN

Momentan gibt es zwei Standardtypen Walzenbelüfter, den Landy-700 und den Landy-1000. Beide verfügen über folgende Merkmale:

- hoher Wirkungsgrad
- robuste und außerordentlich zuverlässige Konstruktion
- große Leistungsspanne
- niedrige Wartungskosten
- hohe Lebensdauer
- niedrige Betriebskosten

Abhängig von den besonderen Anforderungen des Kunden ist es auch möglich, abweichende Rotorgrössen herzustellen.

LANDY-700

Der Landy-700 ist eine Verbesserung des renommierten Käfigrotors. Die Ausführung des Landy-700 ist gleich wie der Landy-1000 aber der Durchmesser ist beschränkt auf 700 mm. Üblicherweise wird der Landy Walzenbelüfter als Kompaktaggregat komplett mit Lager, Antrieb und (begehbarer) Stahlbrücke geliefert. Diese kompakte Einheit stellt nicht nur geringe Anforderungen an das Betonwerk sondern ermöglicht auch eine einfache Montage. Der Landy-700 in Kompaktausführung enthält bereits ein wirkungsvolles Spritzschutzsystem. Wenn keine Brücke erforderlich ist oder der Kunde eine Betonbrücke wünscht, werden die Lager direkt am Bauwerk befestigt.
Der Landy-700 wird geliefert mit einer maximalen effektiven Länge von 9 m und hat einen Durchmesser von 700 mm. Der Sauerstoffeintrag beträgt, unter Standardbedingungen, maximal 54 kg O_2/h, bei eine Walzenlänge von 9 m und einem Wirkungsgrad von 1,8 kg O_2/kWh.

Landy-700 Kompaktausführung

REGELBARKEIT

Um die einzubringende Menge Sauerstoff regulieren zu können, gibt es zwei Möglichkeiten:

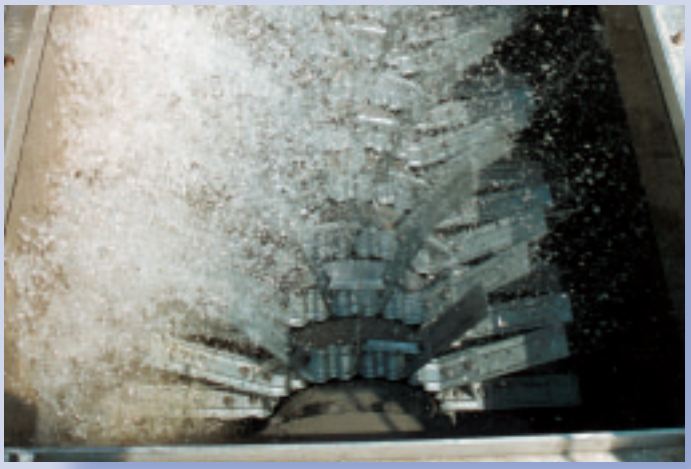
- Veränderung der Drehzahl; das wird erreicht mit einem Frequenz-Umformer oder durch einen polumschaltbaren Motor.
- Veränderung der Eintauchtiefe des Walzenbelüfters; durch Einsatz eines regelbaren Überfallwehrs.

Landustrie

LANDY-1000

Der Landy-1000 ist das Ergebnis jahrelanger, systematischer Forschungen und umfangreicher Testreihen. Der Landy-1000 besteht aus einem nahtlosen Stahlrohr. Um das Rohr werden mit einem Stecksystem sternförmig 12 Schaufeln angeordnet (nicht verschweisst). Die Breite der Schaufeln beträgt 7,5 cm und sie werden ein wenig verspringend montiert, so dass nicht alle Schaufeln gleichzeitig das Wasser berühren. An beiden Enden des Belüftungsrotors sind Spritzschutzplatten angebracht, die das Eindringen von Abwasser verhindern. Auch für den Landy-1000 gilt, dass dieser mit oder ohne Stahlbrücke geliefert werden kann.

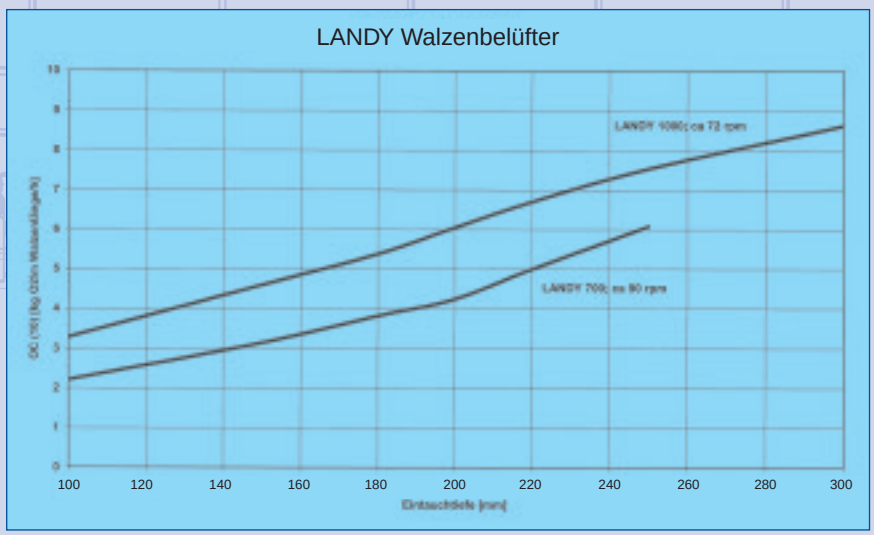
Der Landy-1000 wird geliefert mit einer maximalen effektiven Länge von 9 m und hat einen Durchmesser von 1000 mm. Der Sauerstoffeintrag beträgt, unter Standardbedingungen, maximal 85 kg O_2/h, bei einer Walzenlänge von 9 m und einem Wirkungsgrad von 2,0 kg O_2/kWh.

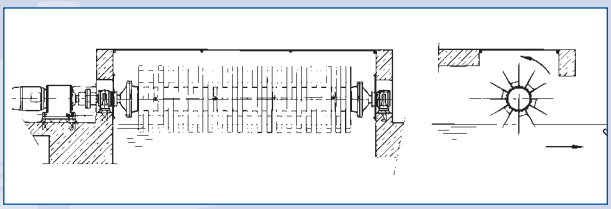


Landy-1000

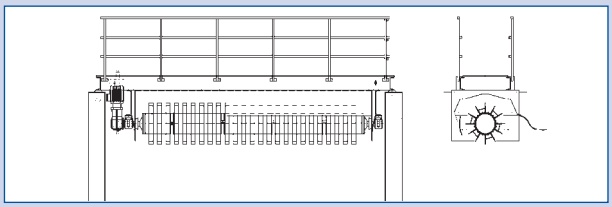
ANWENDUNGEN

Die Landy Walzenbelüfter können sowohl in kommunalen als auch in industriellen Kläranlagen angewendet werden. Daneben hat Landustrie auch Referenzen für den Einsatz von Walzenbelüftern in Trinkwasseranlagen.





Landy-1000 ohne Brücke



Landy-700 mit Brücke

MIETBELÜFTER

MIETBELÜFTER

Um einzuspielen auf die ständig wachsende Nachfrage nach nicht permanenten Belüftungsanlagen bietet Landustrie die Möglichkeit, schwimmende Landy-7 Kreiselbelüfter zu mieten. Auch die Vermietung ohne Schwimmkonstruktion ist möglich.

Diese Mietbelüfter können eingesetzt werden während Umbau und/oder Renovierungsarbeiten auf bestehenden Kläranlagen. Es ist auch möglich, diese Belüftungseinheiten einzusetzen bei Teichanlagen und für Tests, wobei Kreiselbelüfter verglichen werden mit anderen Belüftungssystemen.

Neue Landy Schwimmkonstruktion

KOSTEN

Der Mietpreis setzt sich zusammen aus einem Pauschalbetrag pro Woche zuzüglich extra Kosten für Transport, De- und Montage und eventuelle weitere Extras.

Landy Mietbelüfter

MIETUMFANG

- Ein hocheffizienter Landy-7 Kreiselbelüfter
- Schnelle An- und Abfahrt
- De- und Montage von sowohl bestehendem als auch Miet-Belüfter
- Lieferung von Frequenz-Umformer bei Bedarf
- Minimale Mietdauer 1 Woche

TECHNISCHE INFORMATION MIETBELÜFTER*

Motorleistung	37 kW	55 kW
Sauerstoffeintrag	± 80 kg O_2/h	± 110 kg O_2/h
Durchmesser (Landy-7)	1800 mm	2000 mm
Umdrehungs-geschwindigkeit	max. 5 m/s	max. 5 m/s

* Auf Anforderung sind auch andere Typen lieferbar

Landustrie

Watertechnology

Landustrie Sneek BV
Postfach 199
NL-8600 AD Sneek
Die Niederlande

Tel. +31 515 - 48 68 88
Fax +31 515 - 41 23 98
e-mail info@landustrie.nl
website www.landustrie.nl

Besucheradresse Pieter Zeemanstraat 6, Sneek

01-2007-1000 DUITS