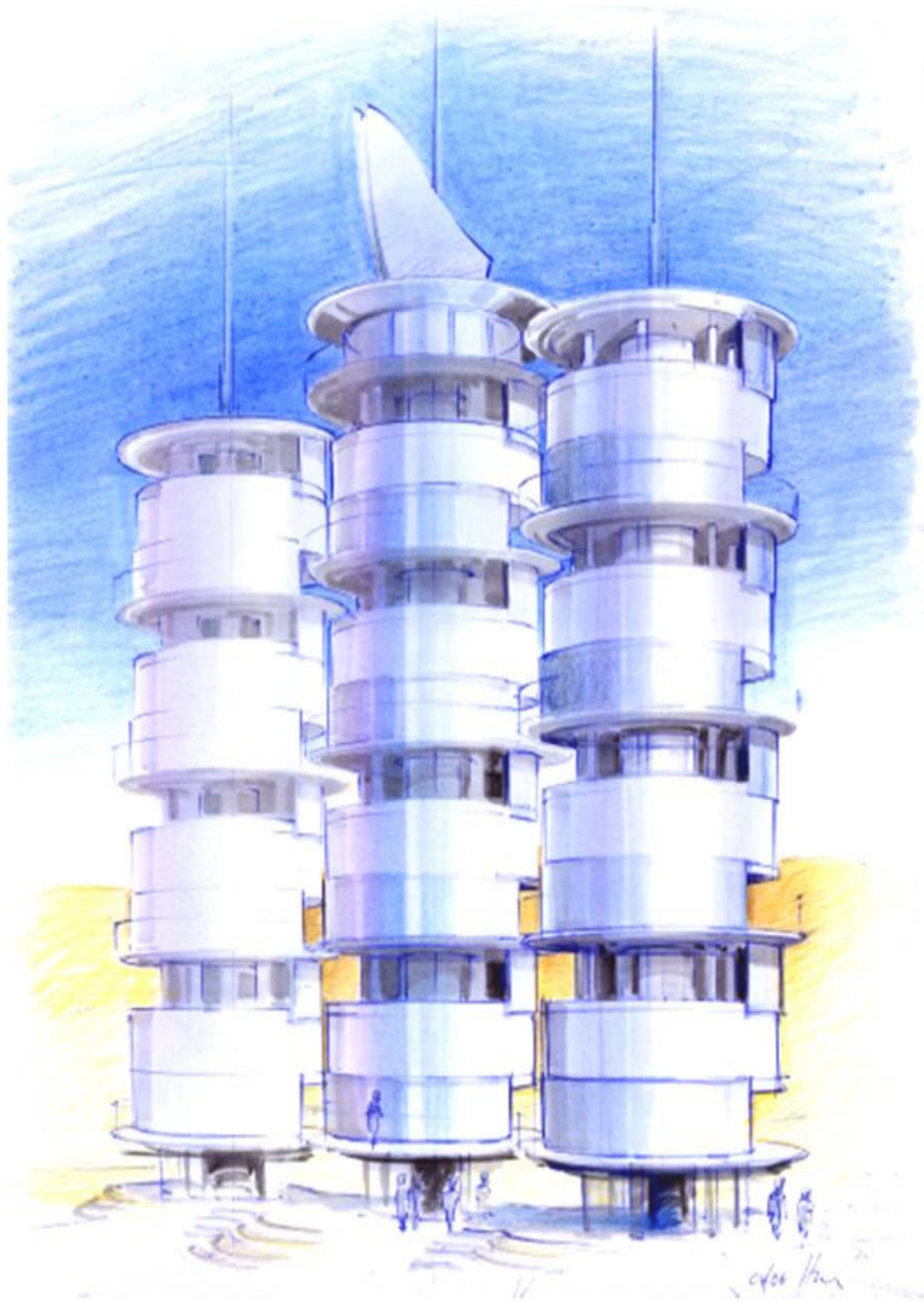


Trinkwasser aus der Atmosphäre...



... Alpha Spring – ein globales, lebensrettendes Projekt!

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	3
2	Wesentliche Elemente des Lastenheftes	3
3	Grundidee, Analogien zur Biologie	3
3.1	Wasseraufnahme von Pflanzenwurzeln.....	4
3.2	Kamel.....	4
3.3	Die Lunge.....	5
4	Alpha Spring Verfahren	5
4.1	Idee.....	5
4.2	Wasserertrag	6
4.3	Patentsituation.....	7
4.4	Wirtschaftlichkeit	7
4.5	bisher geleistete Arbeiten	7
4.6	geplante Arbeiten und Aufgaben.....	9
5	Kurzbiographie der Firma LOGOS – INNOVATIONEN GmbH	10

1. Problemstellung: Weltweiter Wassermangel

Aufgabe war die Entwicklung eines effizienten Systems zur Wassergewinnung aus der Atmosphäre. Dieses Verfahren muss auch in ariden und halbariden Regionen wirtschaftlich einsetzbar sein.

Biologisches Vorbild ist das Wurzelstocksystem von Pflanzen, das Atmungssystem des Kamels und die Lungenfunktion von Lebewesen.

2. Wesentliche Elemente des Lastenheftes

- Zielkosten für den Wasserpreis je m³ sind € 2,--
- Trinkwasserqualität
- einsetzbar an dezentralen Standorten
- mindestens 2/3 des in der Luft befindlichen Wasserdampfs sollen gewonnen werden
- selbstreinigendes System - wegen Wüstenklima
- verschleißbares System im Falle von Sand- oder Partikelstürmen
- kontinuierlicher Betrieb - 24 Stunden pro Tag
- kein Verschleiß des Sorptionsmittels
- keine Belastung für die Umwelt, umweltschützend
- langlebiges System und einfache Wartung
- das System soll mit erneuerbaren Energien betrieben werden können
- keine Kältekondensation wegen sehr hohem Energie- und Kostenaufwand

3. Grundidee und Analogien zur Biologie

Zielsetzung war, ein System zur Wassergewinnung zu entwickeln, das Vorbildern in der Natur folgt.

3.1 Wasseraufnahme von Pflanzenwurzeln

Wasseraufnahme finden wir in allen Pflanzenwurzeln, die dem Boden durch Erhöhung des osmotischen Druckes Wasser entziehen. Hier sind die große Oberfläche der Wurzelhaare und entsprechende Partialdruckdifferenzen von Bedeutung. Der Wurzelstock einer ausgewachsenen Gerstenpflanze hat z.B. bis zu 400 m² Oberfläche.



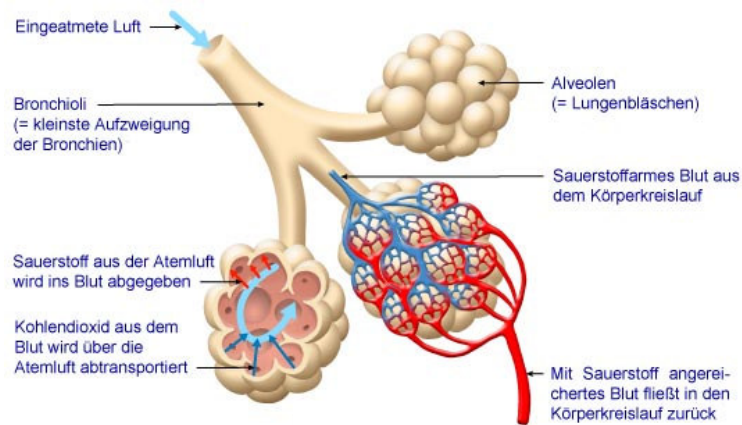
3.2 Kamel

Das Kamel besitzt eine labyrinthisch ausgebildete Nasenschleimhaut. Diese ist etwa 100-mal größere, als die Oberfläche der Nasenschleimhaut des Menschen. Aufgrund dieser großen und gefalteten Nasenschleimhaut kann das Kamel bis zu 2/3 des Wasseranteils aus der ausgeatmeten Luft zurückgewinnen.



3.3 Die Lunge

Die Lunge aller Lebewesen arbeitet ebenso, wie der Wurzelstock von Pflanzen, mit großen Oberflächen. Über die große Oberfläche (beim Menschen ca. 50 - 80 m²) der Lunge gelangt Sauerstoff zu den roten Blutkörperchen. CO₂ wandert von den roten Blutkörperchen (ca. 300 Millionen Alveolen beim Menschen) zurück zur Außenluft. Motor für den Stoffaustausch sind auch hier Partialdruckdifferenzen.



4 Alpha Spring Verfahren

Beim Alpha Spring Verfahren wurden von der Natur erprobte Techniken zum Vorbild genommen.

4.1 Idee

In Anlehnung an die zuvor genannten biologischen Vorbildern wurde ein effizientes Verfahren zur Wassergewinnung aus der Atmosphäre zu entwickeln.



In einem luftdurchströmten Zylinder hängen Tausende spezieller Sorptionsstränge. Über ihre gut benetzbare Oberfläche kriecht eine stark hygroskopische Salzlösung. Die Sorptionsstränge bilden die benötigte große Oberfläche und die erforderlichen Strömungskanäle. Die ständig gut benetzten Sorptionsstränge werden so zu aktiven "Wasserdampffängern". Der Übergang des Wasserdampfes zur hygroskopischen Sole wird auch hier durch Partialdruckdifferenzen bewirkt.

4.2 Wasserertrag

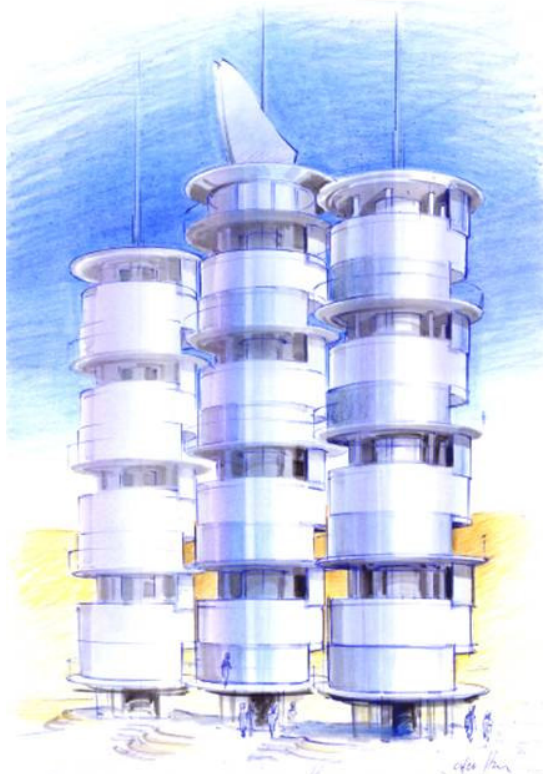
Beispiel:

Aufgrund der Jahresdurchschnittswerte von Beersheba (Negev Wüste, Israel):

- relative Luftfeuchtigkeit 64 %,
- Temperatur 19,5 Grad Celsius,
- Windgeschwindigkeit 3,5 m/s
- enthaltener Wassergehalt 11,5 g pro m³ Luft

ergeben sich für eine Reaktorgröße von Ø 2,4 Meter (Containermaß) ein täglicher Wasserertrag von ca. 5.000 Litern.

Bei höheren Lufttemperaturen und gleicher relativer Feuchte steigt der Wasserertrag. Durch modulare Anordnung der Reaktoren lässt sich bedarfsgerecht beliebig viel Wasser an jeden Standort gewinnen.



Beispiel eines modularen Aufbaus von 216 Reaktoren
Wasserertrag ca. 400.000m³ / Jahr

4.3 Patentsituation

Zum Alpha Spring Verfahren wurden von uns drei Schutzrechte angemeldet. Das Basisschutzrecht wurde aufgrund guter Prüfberichte international angemeldet. Ein viertes Schutzrecht ist in Vorbereitung, das ebenfalls international angemeldet werden soll.

4.4 Wirtschaftlichkeit

Eine Diplomarbeit von der Hochschule für Technik bestätigte unsere bisherigen Forschungsergebnisse. Die wirtschaftlichste Wassergewinnung aus der Atmosphäre ist nur mit dem Alpha Spring Verfahren realisierbar.

Dazu eine kurze Begründung:

- **Kältekondensation**
ist wegen des unverhältnismäßig hohen Energieaufwandes und Materialeinsatzes ungeeignet, größere Mengen Wasser kostengünstig zu gewinnen.
- **Kapillarkondensation**
neigt zeitabhängig zu starkem Wirkungsgradverlust wegen Partikelanlagerungen an die Kapillaröffnungen.
- **Feststoffsorption**
auf der Basis von Silikagel oder Zeolythen sind ungeeignet. Auch hier verstopfen angelagerte Partikel mit der Zeit die poröse Oberfläche. Feststoffsorbentien haben den Nachteil einer kurzen Lebensdauer. Feststoffsorption kann nur mit großem Aufwand kontinuierlich betrieben werden.
- **Sorptionsverfahren aus der Patentreliteratur,**
bei denen hygroskopische Solen strukturierte Flächen überspülen, werden aufgrund unserer Versuche bei Stürmen unakzeptable Mengen Sorptionsmittel in die Umwelt getragen. Solche Verfahren neigen ebenfalls zum Verstopfen durch Sand und Staub.
- **Beim Alpha Spring Verfahren**
haftet die hygroskopische Sole durch Adhäsion und Kapillarkräfte auf den Sorptionsoberflächen. Die Sole ermöglicht die erforderliche Selbstreinigung und ist Verschleißfest. Außerdem ermöglicht die Sole einen wirtschaftlichen und kontinuierlichen Betrieb. Das gesamte System wird wie ein biologischer Organismus prozessgeregelt.

4.5 bisherige Arbeiten

- umfangreiche Recherchen über den internationalen Stand der Technik
- Bau eines nanobeschichteten Kältekondensationsreaktors mit kontinuierlicher Ablösung des Kondensats
- Entwicklung von Lasten- und Pflichtenheft

- Entwicklung und Bau eines Flüssigsorptionsreaktors mit spezieller Membrantechnik



Erster Prototype mit Membrantechnologie

- Bildung eines Expertenteams aus Biologie, Chemie, Physik, Medizin, Thermodynamik, Aerodynamik und Ingenieurwissenschaften
- Entwicklung eines neuen, selbstreinigenden Flüssigsorptionsreaktors (Alpha Spring Technologie)
- Begleitung einer Diplomarbeit an der Hochschule für Technik in Stuttgart zum Thema Wassergewinnung aus atmosphärischer Luft
- Herstellung und Bewertung spezieller hygroskopischer Salze
- Messung von Sorptionsraten unterschiedlicher Solen in der Klimakammer und outdoor
- Aufbau eines mathematischen Berechnungssystems zur Dimensionierung künftiger Alpha Spring Anlagen
- Internationale Anmeldungen von Schutzrechten
- Gründung der gemeinnützigen „Alpha Spring Stiftung“ zur Unterstützung des Projektes

- Entwicklung und Bau eines Versuchsreaktors auf der Basis der Alpha Spring Technologie. Fertigstellung Ende Dez. 2006



Zweiter Prototyp mit Alpha Spring Technologie
(Fertigstellung Dez. 2006)

- Entwicklung geeigneter Sorptionsstränge bezüglich ihrer Oberfläche, Geometrie und ihrem optimalen Werkstoff
- aerodynamische-, thermodynamische- und strömungsmechanische Berechnungen zum Stoffübergang
- Beratung durch Spezialisten für die Trennung von Sole & Wasser
- Konzepte zur Gruppenanordnung, modularer Aufbau nebeneinander und übereinander.
- Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit und technischen Realisierbarkeit von Querstrom- und Gegenstromsystemen
- Bedarfsanalyse

4.6 Geplante Arbeiten und Aufgaben

- Entwicklung der Alpha Spring Technologie bis zur Serienreife (Zeitraum ca. 1,5 Jahre)
- weltweite Lizenzierung der serienreifen Technik
- die Alpha Spring Stiftung soll später Menschen unterstützen, die keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser haben
- kontinuierliche Weiterentwicklung des Verfahrens

5 Kurzbiographie der Firma LOGOS – INNOVATIONEN GmbH

LOGOS-INNOVATIONEN wurde 1994 als unabhängiges Entwicklungs- und Konstruktions-Unternehmen gegründet. Seither arbeitet die Firma als "full service" R&D - Dienstleistungsunternehmen und Lieferant für Innovationen für den Mittelstand und für Konzerne. Arbeitsbereiche waren und sind Klimatechnik, Luft-Boden-Laserscanner Technik, Verpackungsmaschinen, Personenaufzüge, KFZ -Ausrüstungen, Transport- und Montageroboter, Brandschutz, Großberegnungsanlagen und in Zukunft Wassergewinnung aus atmosphärischer Luft. Schon bei einigen unserer vorangegangenen Produktentwicklungen standen uns biologische Systeme der Natur als Vorbild Pate. LOGOS-INNOVATIONEN GmbH begleitet Entwicklungsvorhaben von der Idee über R&D bis zum Bau und der Erprobung von Prototypen. Wir führen mit Kunden oder in eigener Regie bei Neuentwicklungen Baumusterprüfungen und behördlich vorgeschriebene Abnahmen weltweit durch. LOGOS-INNOVATIONEN verfügt über ein großes und praxiserprobtes Problemlösungs- und Innovationspotential.