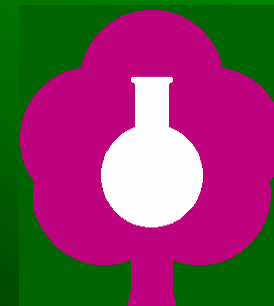


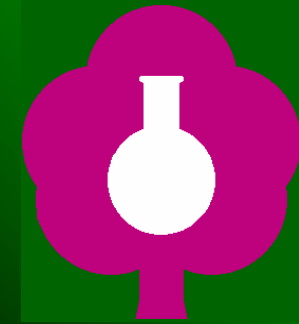
# Nachwachsende Rohstoffe



**Freiburger Institut für Umweltchemie e.V.**

**(Freiburg Institute of Environmental Chemistry)**

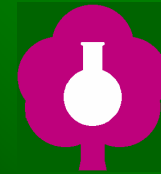
# Wer ist das FIUC-Institut ?



- **Gegründet 1987 als gemeinnütziger Verein, um mehr praxisorientierte Chemie zu betreiben.**
- **Finanziert nur durch Auftragsarbeiten**
- **Mitglieder: rund 30 Wissenschaftler der Region**
- **Wichtigste Arbeitsgebiete:**
  - Immissionen, auch Innenluft /Baugutachten
  - Forschung+Beratung Solar Energien
  - Abfallkonzepte für Erzeuger + Regionen
  - Alles um das Thema "Öl in Wasser"
  - Bewertung von Produkten + Investitionen

**Mitglied von "EcoTriNova", dem Netzwerk der Umweltinstitute der Region am Oberrhein**

# Was sind Nawaros ?



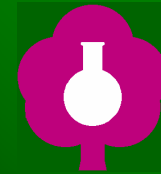
**Nachwachsende Rohstoffe, Basis des Lebens!**

**Pflanzlich und tierisch! Wichtigste Gruppen sind:**

- **Nahrungsmittel** (Getreide, Pilze, Saft, Wein; Fleisch, Eier, ...)
- **Energierohstoffe** (Holz, Stroh, Rapsö; Biogas, ...)
- **Werkstoffe** (Holz, Fasern/Papier, Kautschuk, Rapsöl; Leder, ...)
- **Bekleidung** (Baumwolle, Leinen, , ; Wolle, Felle, ...)

Nawaros sind letztlich gespeicherte Sonnenenergie,  
im engeren Sinne: die Energie- und Werkstoffe daraus

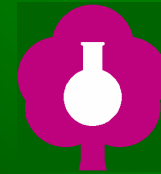
# Wie es anfang



**Nachwachsende Rohstoffe werden seit der Altsteinzeit verwendet, sehr früh schon auch als Rohmaterial für Kunstobjekte (Figuren, Flöten...)**

- Ägypter kannten Flachs und Hanf
- Europäer der mittleren Steinzeit nutzten nicht nur Stein und Holz, auch Knochen, Birkenpech, Leder, Bast aus Rinden, vmtl. sogar Nessel
- In der Jungsteinzeit im Federsee nachgewiesen: Spezialisierung auf Flachs, Fernhandel damit ! Daraus zu schließen: tiefe Kenntnis des Verarbeitungsprozesses, heute erklärt durch Biochemie

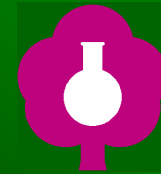
# Wie es weiter ging



**Nutzung der Nawaros in der Bronzezeit durch Archäologie (Fürstengräber, Otzi ...) gut bekannt:**

- Ägypter entwickeln Papyros, China: Papier
- In Europa (Heuneburg) hoch entwickelte Nutzung von Holz nach Arten, Filz aus Wolle, Lederzeug, Nessel, Gewebe aus Flachs, ab Römerzeit Hanf (stammt aus Indien); Energieträger Holz; das Wesen der Dämmstoffe ist erkannt + genutzt
- Auf Kreta um 2500 v.Chr. passive Klimatisierung

# Die Sache mit dem Nikolaus



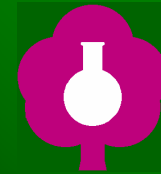
Er tunkt sie in die Tinte tief.  
Wie auch der Kaspar: "Feuer!" rief.  
Bis überm Kopf ins Tintenfaß

- Bischof von Myra:  
Purpur (kein Coca-Cola-Rot!)
- Tintenfarbe unschädlich –  
später Anilinfarben
- Kleidung aus Wolle, Pelz,  
Hanfseil als Gürtel;  
Feder als Schreibgerät
- Einziger nicht nachwachsender Rohstoff hier:

Glas

(1844)

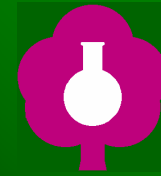
# Nawaros neu entdeckt



**Tatsächlich noch heute große Mengen verwendet:**

- Kein Autoreifen ohne Naturkautschuk
- Papier ist Grundlage unserer Zivilisation - Recyclingquote in Deutschland bei über 80 %
- Holz zunehmend wieder als umweltfreundlicher Baustoff, oft kombiniert mit Kunststoffen
- Neue Ansätze zur Verwendung von Faserpflanzen: Dämmstoffe, Ersatz von schweren Glasfasern

# FIUC - Forschung zur Kunststoff-Energie



**Energieverbrauch bei Kunststoffen wird in der  
öffentlichen Meinung unterschätzt:**

1 kg Kunststoff erfordert 20 – 30 kWh Energieinput  
vgl. Aluminium: ca. 24 kWh / kg, gewalzt 26

Bei Recycling nutzbar: etwa 80 % (Aluminium: 95 %)

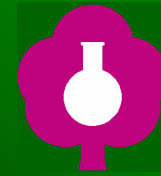
Nutzung im Stahlprozess (gelber Sack): ca. 10 kWh

Verfeuerung im Müllkraftwerk: 3 bis 4 kWh, max. 8

Deponierung: keinerlei Rückgewinnung



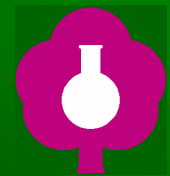
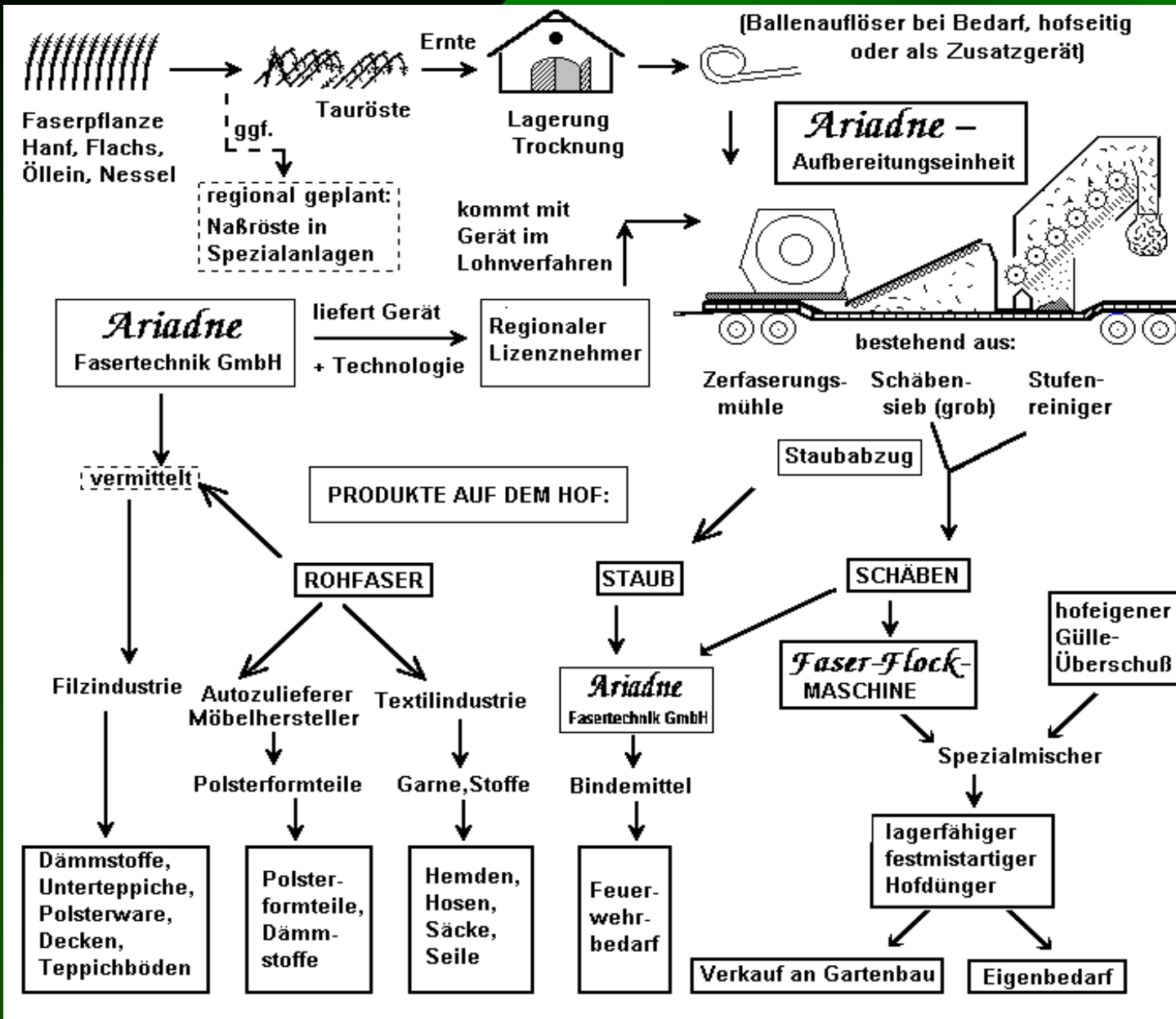
# FIUC - Forschung zur Pflanzenfaser-Nutzung



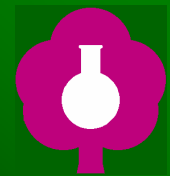
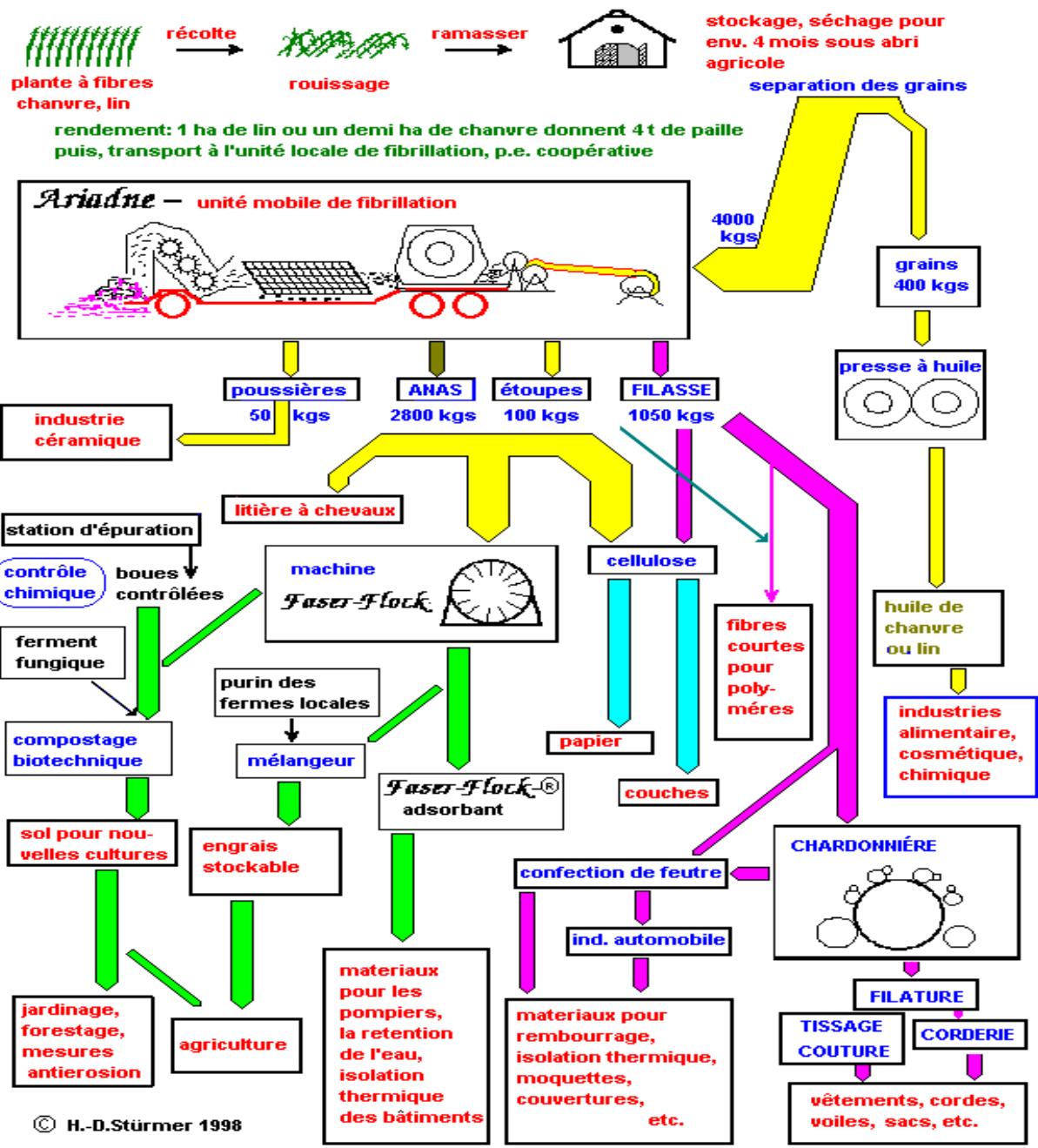
## Beispiel 1 Quadratmeter Teppichboden:

1 kg Kunststoff wird ersetzt von 1 kg Flachs+Hanf  
Jahresverbrauch in Westeuropa: 100 Mio m<sup>2</sup> !

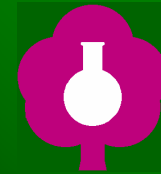
1 ha Hanf ergibt 10 t Rohmasse, davon 300 kg Fasern  
1 ha Flachs gibt ca. 5 t Rohware, davon 140 kg Fasern  
Fasern ersetzen 880 l Öl. Rest = nutzbare Schäben.



# Modélisation des potentialités du chanvre et lin avec le concept ARIADNE et FASER-FLOCK

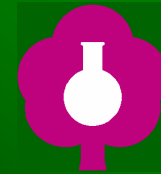


# FIUC - Forschung zur Ariadne-Technologie





# FIUC - Anregung zur Holzverwendung



## Holzkraftwerk Kehl der Koehler AG - Idee von FIUC anstelle Gaskraftwerk 2001/02

Holzfeuerung	zirkulierende Wirbelschicht rd. 59 t <sub>Dampf</sub> / h bzw. rd. 48 MW Feuerungsleistung (90 bar, 500°C)
Dampfturbine	8,6 MW <sub>el</sub> Gegendruckturbine auf 7,5 bar; 100% Einspeisung
Stromeinspeisung	Vergütung 89,49 /MWh nach dem EEG
Reservekesselanlage	bestehendes Heizwerk der Fa. Koehler mit ca. 80 MW (Brennstoff Erdgas) kann die gesamte Papierproduktion absichern
Genehmigung	zur Zeit gem. 4.BImSchV (vereinfachtes Verfahren nach TA Luft, ohne Öffentlichkeitsbeteiligung und UVP), aber mit den Emissionswerten der 17. BImSchV;
Holzsortierung	Altholz Kategorie A I – A II
Investitionen	Anlagenbau (Maschinentechnik) 21.000 TEuro Vertragslaufzeit 12 Jahre, mit Option auf Verlängerung

**realisiert: 100.000 t Holz / Jahr, Wirkungsgrad > 85 % durch Abwärmenutzung**

# Ergebnis des FIUC – Vorschlages realisiert:

