

Grüne Bioraffinerie Oberösterreich

Membranbasierte Produktion von Milchsäure und Aminosäuren

Institut für Verfahrenstechnik, Umwelttechnik und Technische
Biowissenschaften

ECKER Judith

jecker@mail.zserv.tuwien.ac.at

1. Konzept GBR

2. Prozess - Wie wird's gemacht

- Membranprozesse
- Ionen-Austauscher-Prozess

3. Endprodukte, Potential und Ziele

- Milchsäure
- Aminosäuren

4. Ausblick

Grüne Bioraffinerie Oberösterreich - GBR

■ Idee

- Gewinnung von Produkten aus einfachen Rohmaterialien
- Erhöhung der Wertschöpfung des Rohstoffes Gras bzw. Grassilage

■ Konzept

- Verarbeitung von Silage bzw. Silagesaft
- Gewinnung der Wertstoffe Milchsäure und Aminosäuren

■ Technologische Umsetzung

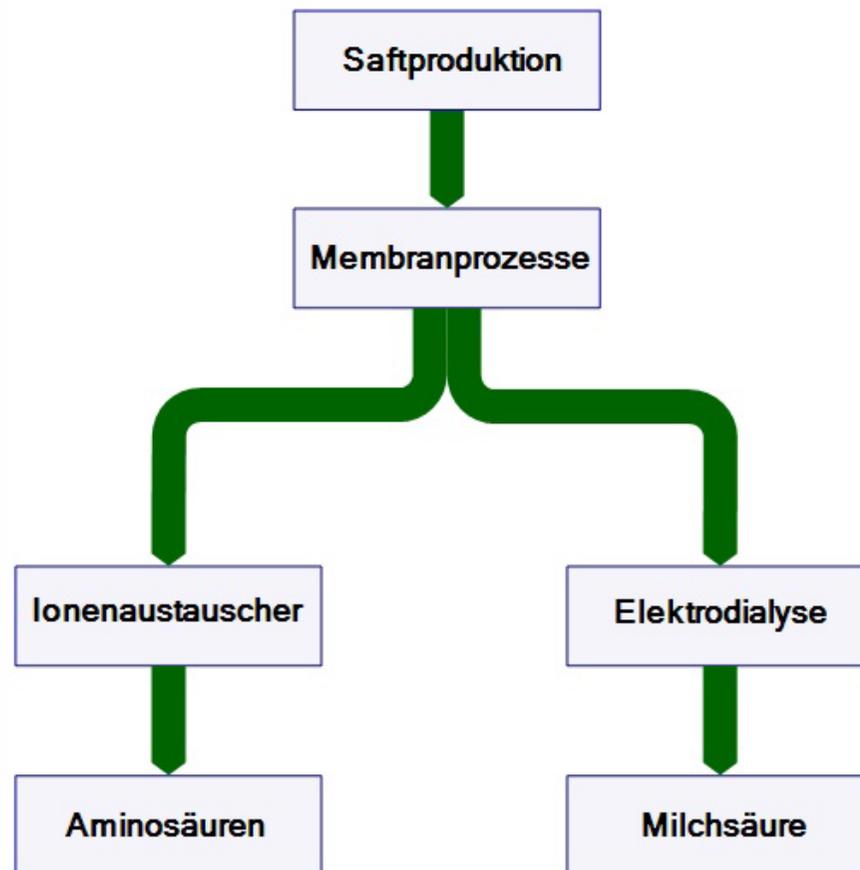
des Konzeptes einer GBR in der Pilotanlage in Utzenaich



Aminosäure-Lösungen



Prozess GBR



- Stufe 1: Rohstoffaufarbeitung-
Saftproduktion
- Stufe 2: Membranprozesse
- Stufe 3: Produktgewinnung
 - Milchsäure
 - Aminosäuren



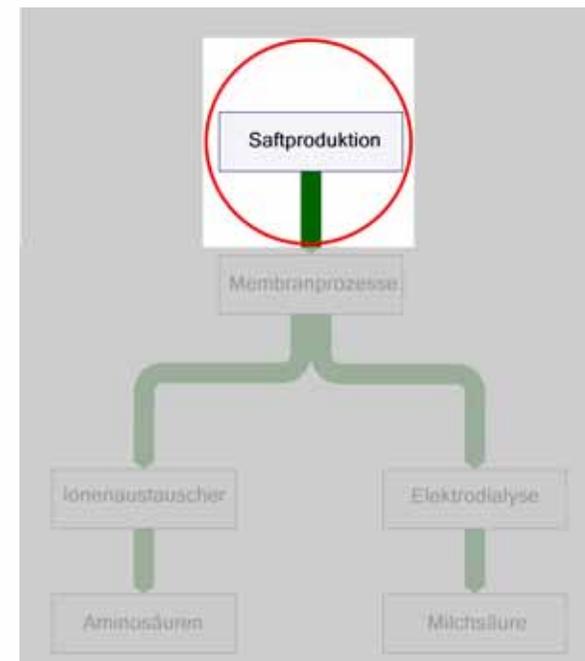
Stufe 1: Produktion des Silagesaftes

Stufe 2: Membran-Prozesse

Stufe 3: Produktgewinnung

Stufe 3 a: Milchsäure

Stufe 3 b: Aminosäuren



2. Prozess Stufe 1: Silagesaft

■ Rohstoff

- Gras-Silagesaft
 - 35-40 g/l Milchsäure
 - 12-15 g/l Aminosäuren
- Klee gras-Silagesaft
 - 35-40 g/l Milchsäure
 - 20-25 g/l Aminosäuren

■ Saftproduktion

- Schneckenpresse
- Silageballen á 900 kg
- Fahrsilo
- 300 l Saft pro Ballen
- Presskuchen: Substrat für eine Biogasanlage



Silageballen

■ Saft-Produktion

- 330 l/t Rohstoff
- Sedimentation
- TS-Gehalt: 10 %

- Dichte: 1,1 g/l
- Leitfähigkeit: 25-28 mS/cm
- pH: 3,8-4,2

Komponente	Konzentration [g/l]
Milchsäure	36,2
Essigsäure	3,5
Buttersäure	1,3
Zucker	1,16
Aminosäure	21,4



Quelle: Fabrik der Zukunft GmbH, bmvit

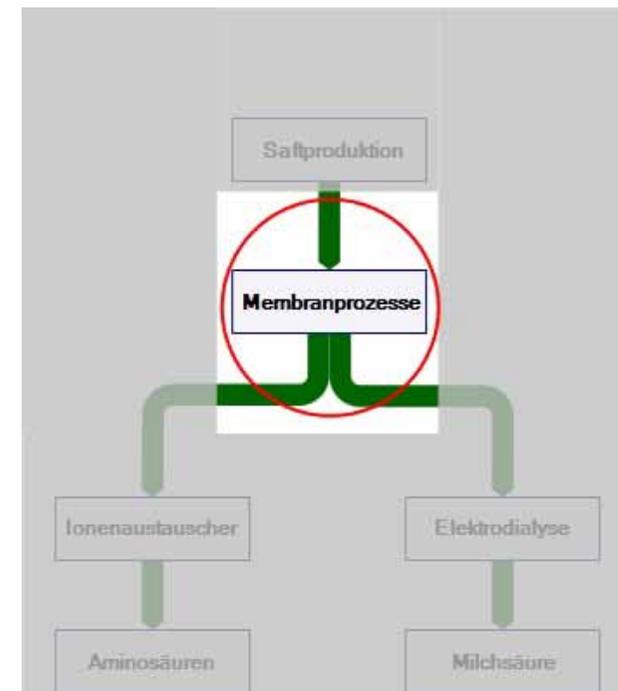
Stufe 1: Produktion des Silagesaftes

Stufe 2: Membran-Prozesse

Stufe 3: Produktgewinnung

Stufe 3 a: Milchsäure

Stufe 3 b: Aminosäuren



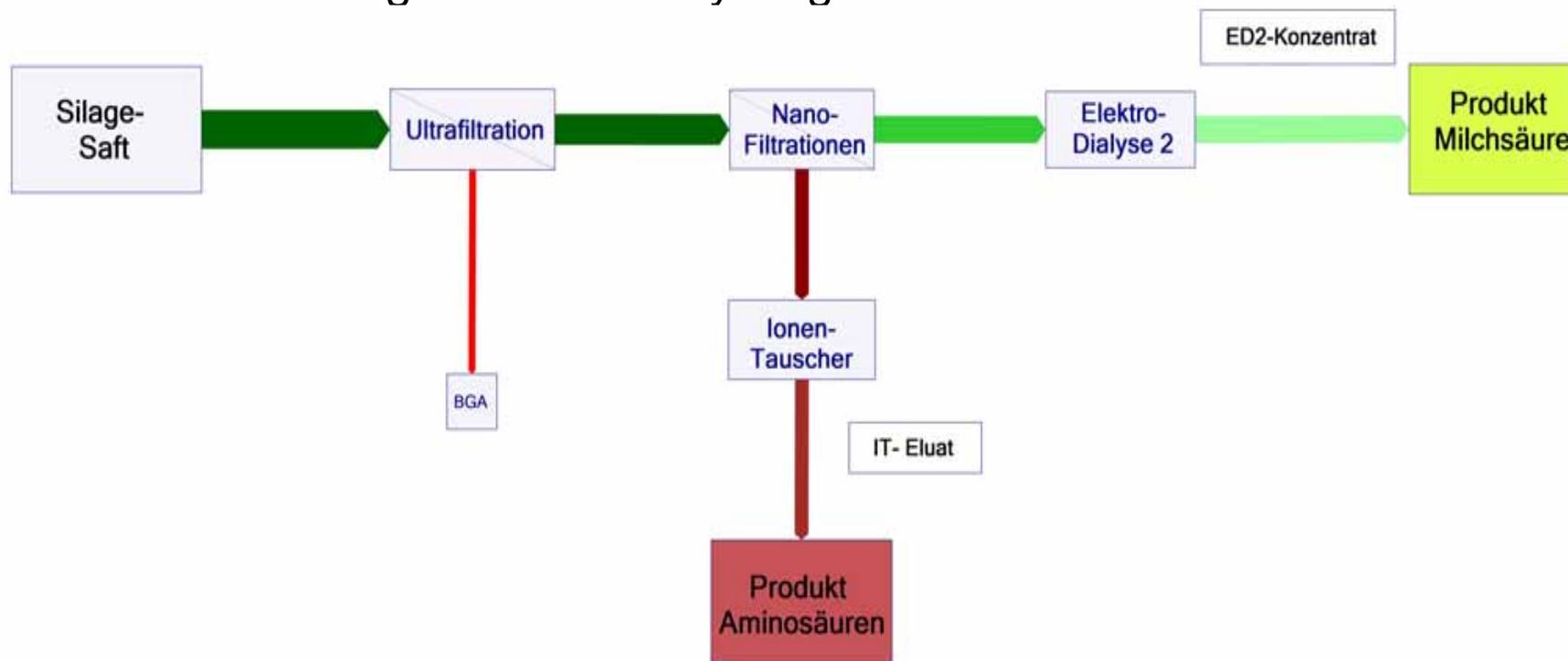
- **Fläche Membrananlagen gesamt**
- Ultrafiltration: 10 m²
 - Keramik, 1 kDa
- Nanofiltrationen: 2 x 16 m²
 - Polymer, 200 Da
- Umkehrosmose: 32 m²
 - Polymer
- **Gesamtfläche: 74 m²**



Nanofiltrationen

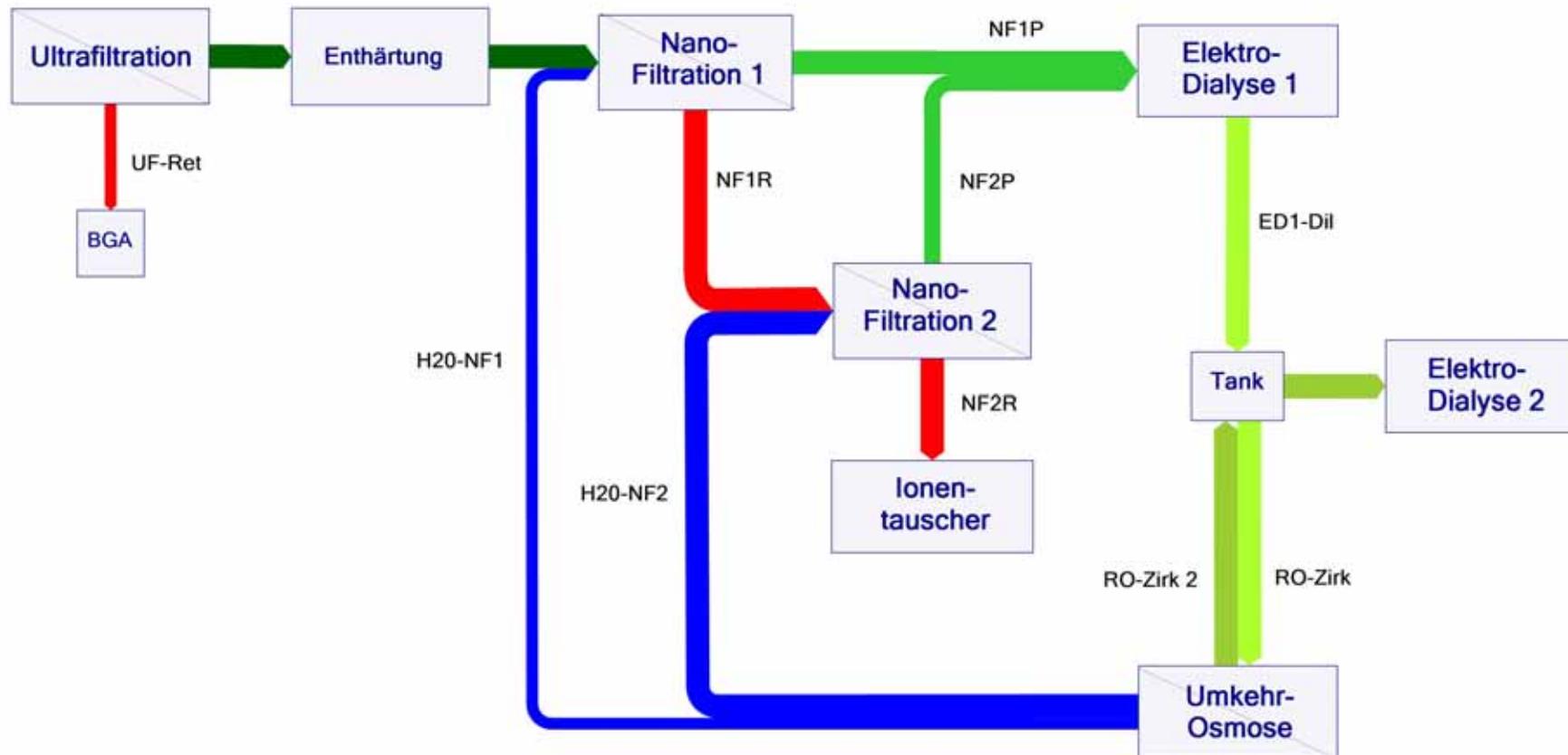
■ Basisprozess

- Verwendung der Lizenz der „Grünen Bioraffinerie GmbH“
- Prozesskette
 - Milchsäure
 - Aminosäuren
- Vollständiges Wasserrecycling



Fließbild - Basisprozess

- Ultrafiltration: Diafiltration-/ Filtrationsmodus
- Nanofiltrationen: Diafiltrationsmodus

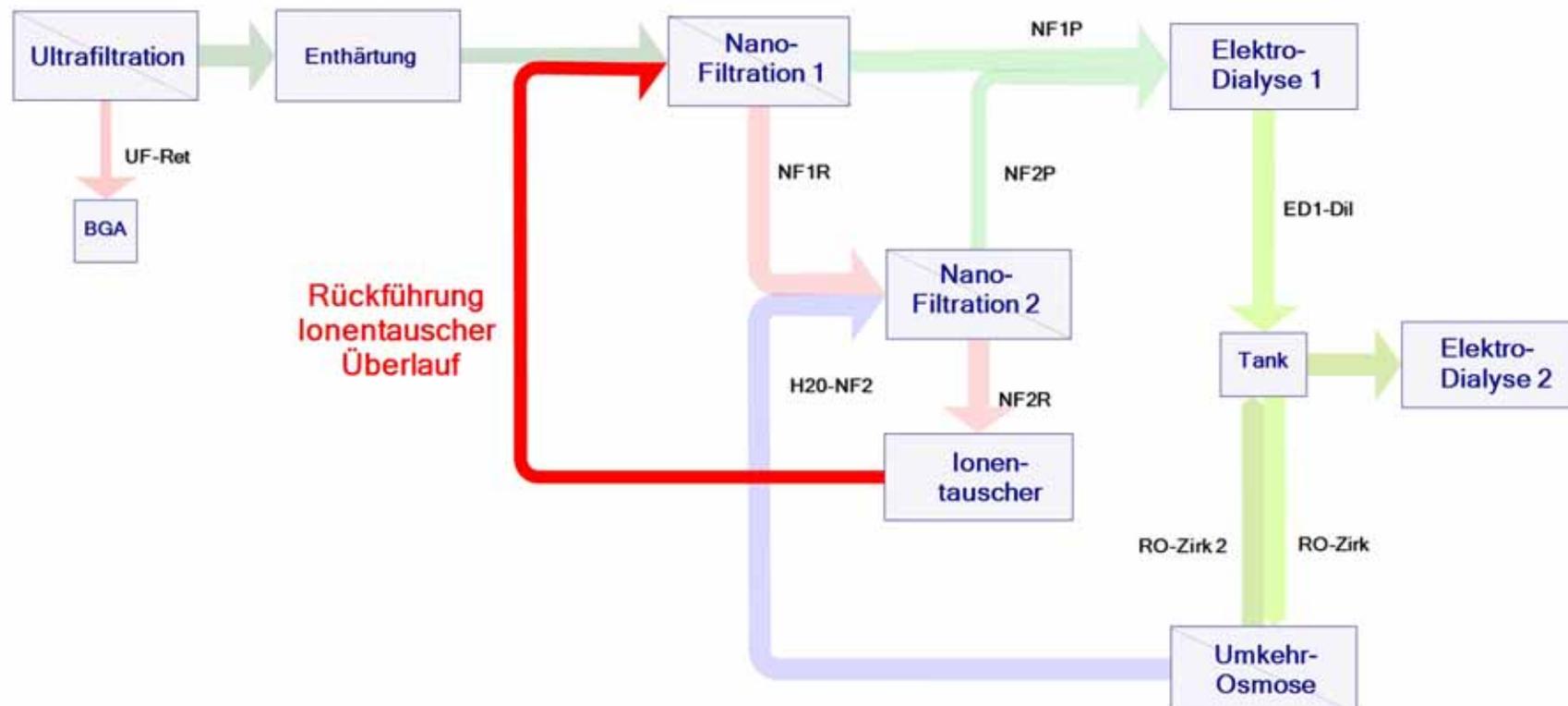


Alternative Prozessführung 1

- UF: Filtrationsmodus
- Rückführung Ionentauscher-Überlauf



Rohrmodul, Ultrafiltration



■ Kennzahlen Membranprozesse

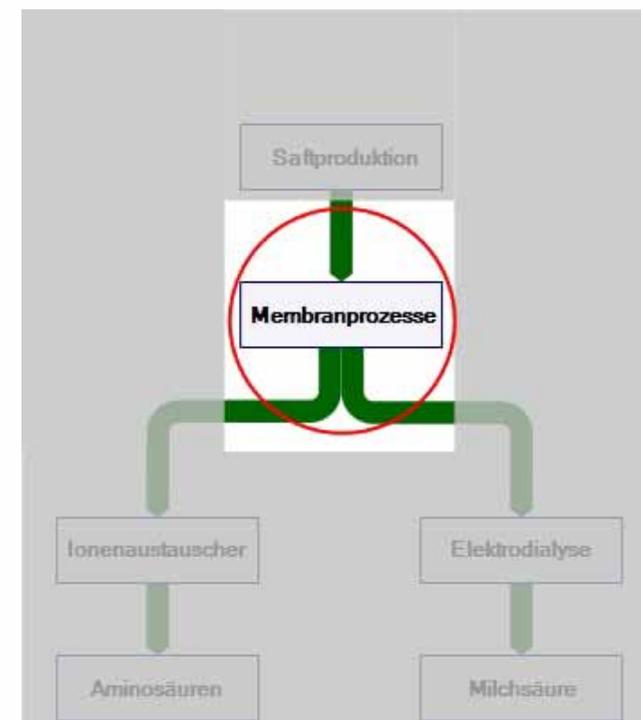
Ultrafiltration, Nanofiltrationen (2-stufig)

■ Rückhalte

- UF-Anlagen
 - Trennung nach Schnittverhältnis
- NF-Anlagen
 - Milchsäure
 - 45 % (Stufe 1)
 - 42 % (Stufe 2)
 - Aminosäuren
 - 93 % (Stufe 1)
 - 95 % (Stufe 2)

■ Ausbeuten, Mittel

- Milchsäure 60-65 %
- Aminosäuren 80-85%



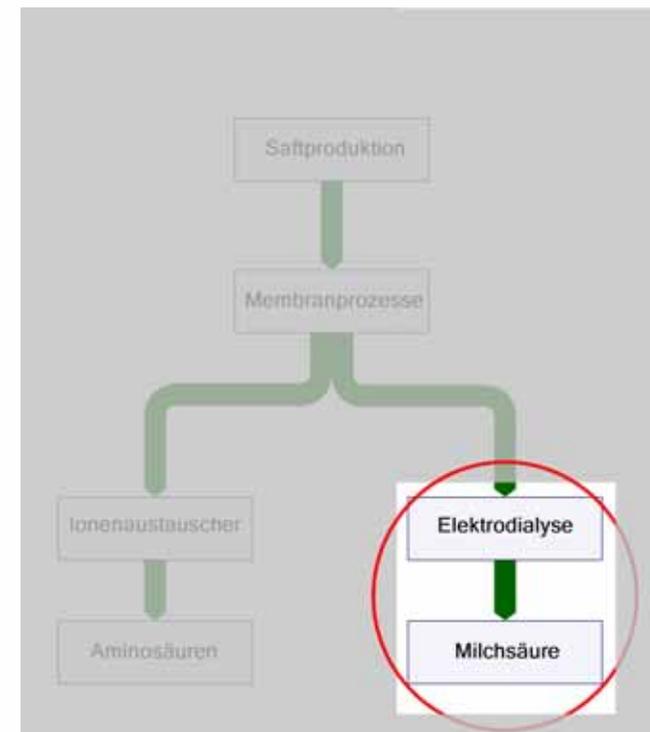
Stufe 1: Produktion des Silagesaftes

Stufe 2: Membran-Prozesse

Stufe 3: Produktgewinnung

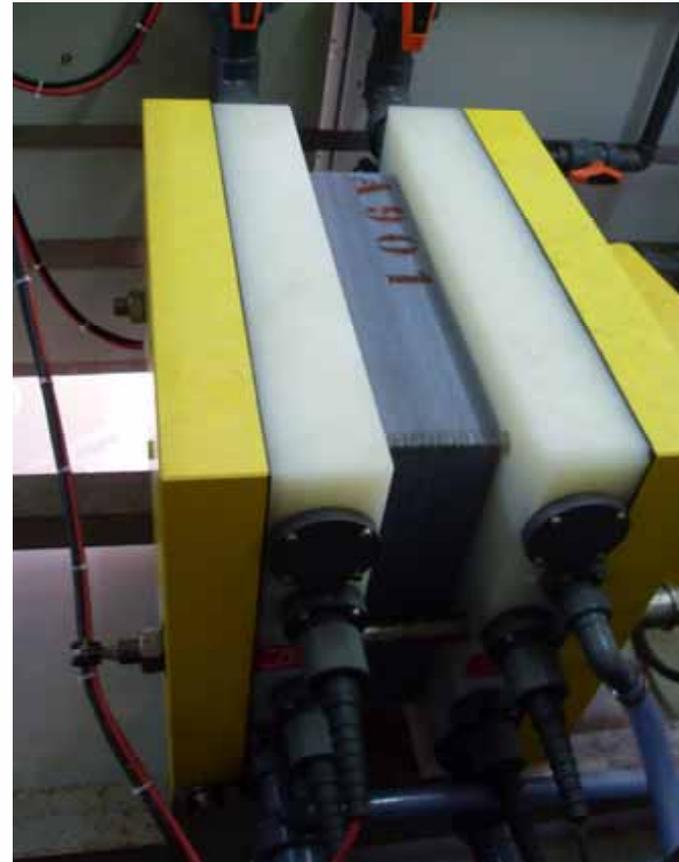
Stufe 3 a: Milchsäure

Stufe 3 b: Aminosäuren



- **Milchsäureprodukt-Zwischenstufe**

- **Elektrodialyse 2**
 - kontinuierlicher Betrieb
 - geringe Leitfähigkeiten
 - geringe Stromdichten
 - geringe Transportraten
 - Produktaufkonzentrierung bis 70 g/L



Membrane, Elektrodialyse

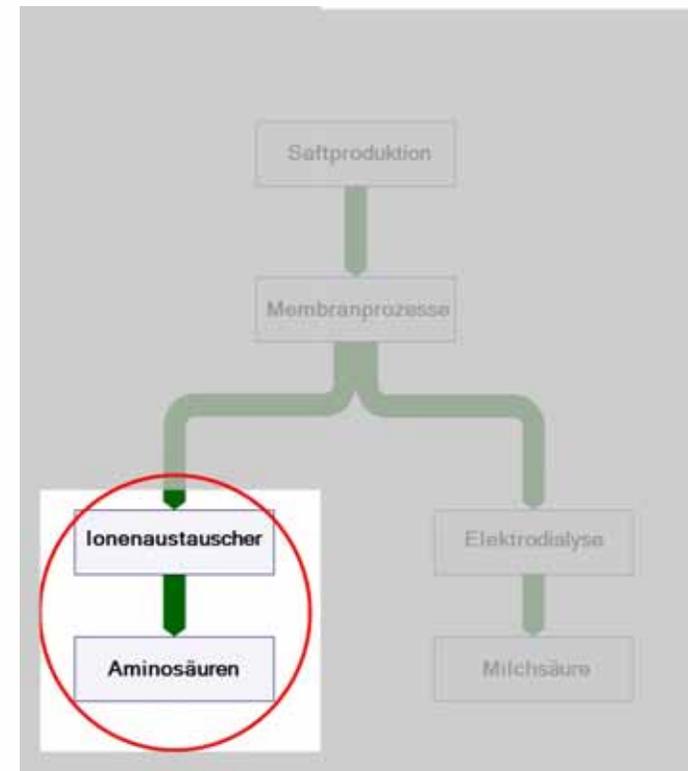
Stufe 1: Produktion des Silagesaftes

Stufe 2: Membran-Prozesse

Stufe 3: Produktgewinnung

Stufe 3a: Milchsäure

Stufe 3b: Aminosäuren



■ Ausgangsmaterial für IT - Prozess

- Feed = Retentat der NF 2
- Batchbetrieb
- 300 – 400 l Retentat
 - Klee gras
 - Dauerwiese
 - Betrieb NF-Anlagen
- Hauptkomponenten
 - Asparaginsäure (1-3 g/l)
 - Alanin (2-3 g/l)
 - Leucin (2-3 g/l)



Säulen, Ionenaustauscher

■ IT - Prozess

- Ionenaustausch-Kaskade
 - 5 Säulen seriell
 - Kationenaustauscher-Harz
- Batch-Betrieb mit 3 Abschnitten
 - Beladung
 - Eluierung
 - Regeneration
- Ausbeute IT-Prozess
bis zu 98 %



Glassäule, Füllung Harz

Milchsäure

- verdünnte Lösung
- nachfolgende Aufkonzentrierung
- Ausgangsmaterial für
 - Ethyl-Lactat Produktion
 - Ansäuerungsmittel in der Lebensmittelindustrie



Aminosäuren

- 3 Fraktionen bzw. konzentrierte Lösungen
- Ausgangsmaterial für
 - kosmetische Produkte
 - Additive in der Lebensmittelindustrie
 - Zusätze für tierische Futtermittel

- **Optimierung der Rohstoffqualität**
 - Silagezusammensetzung
 - Silierbedingungen

- **Weitere Optimierung der Trennprozesse**
 - Verbesserung der Ausbeuten
 - Test mit variabler Prozessverschaltung

- **Produktqualität**
 - Bemusterungsproben
 - Erweiterung der Feasibility Study

Danke!

Partner und Sponsoren

