

**HIDEX**



# Hidex Q-ARE

QUICK

AUTOMATED

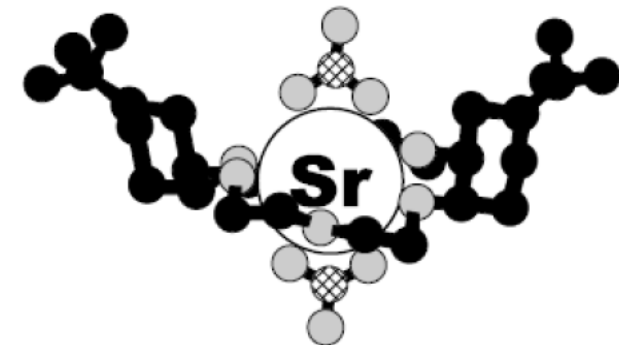
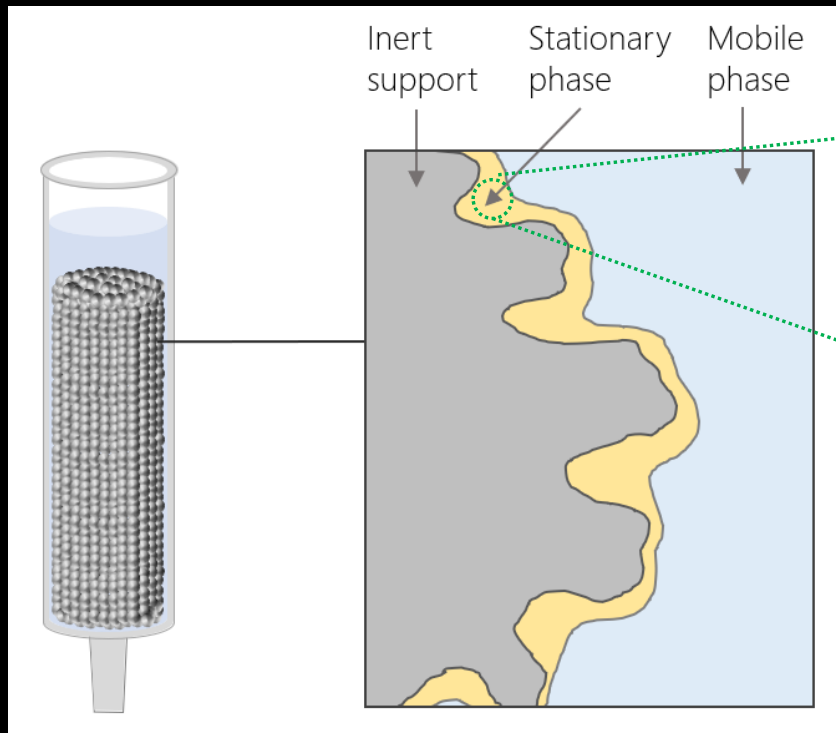
RADIONUCLIDE

EXTRACTION



# Extraktionschromatographie

Die Extraktionschromatographie (EXC) vereint die Selektivität der Flüssig-Flüssig-Extraktion mit der Benutzerfreundlichkeit der Festphasenextraktion (SPE)-Chromatographie.



**Fig. 2:** Schematic structure of the  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2(\text{DtBuCH18C6})$  complex sorbed onto the resin. Carbon atoms are shown in black, oxygen atoms are shown in grey, and nitrogen atoms are shown in white with crosshatching (3).

Abb. 1: Struktur des Extraktionschromatographieharzes.  
Die stationäre Phase, die eine flüssige Extraktionsverbindung enthält, die spezifisch für das Zielradionuklid ist, wird auf den inerten Träger aufgebracht.

# Extraktionschromatographie

## Schritte:

### 1. Konditionierung

- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 2. Beladung

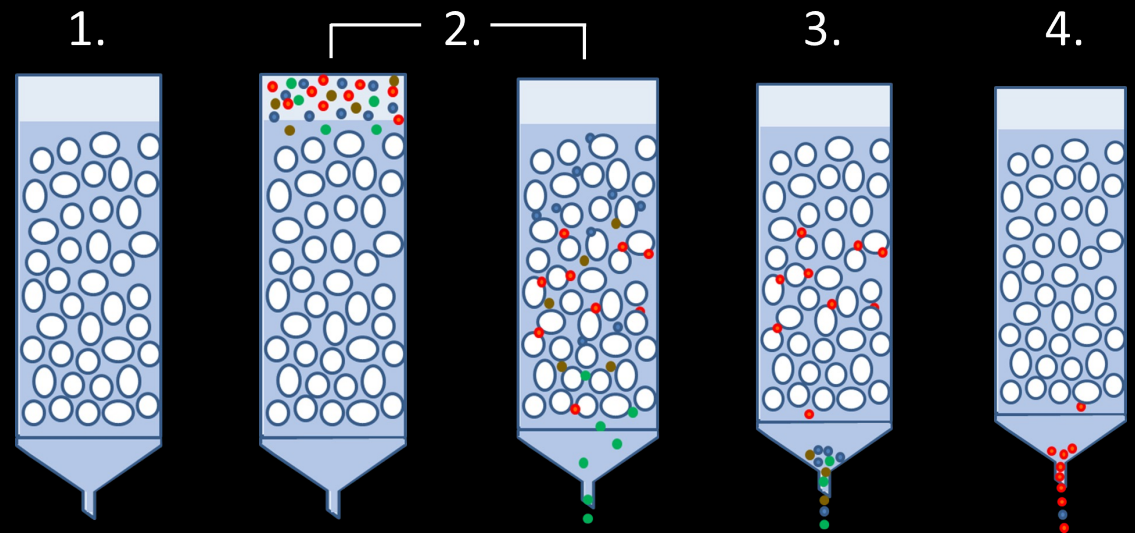
- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt



● = target radionuclide

# Extraktionschromatographie

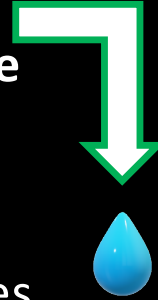
## Schritte:

### 1. Konditionierung

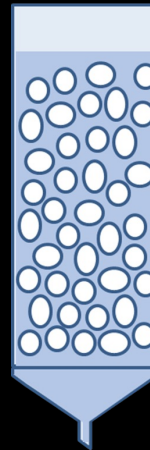
- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 1. Konditionierung

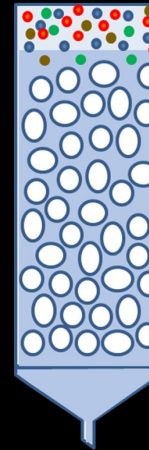
Säure



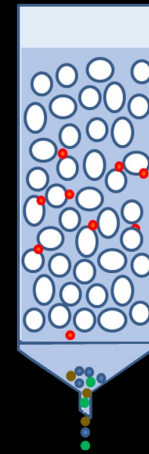
1.



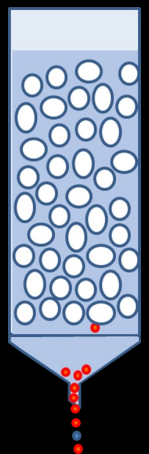
2.



3.



4.



### 2. Beladung

- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt

● = target radionuclide

# Extraktionschromatographie

## Schritte:

### 1. Konditionierung

- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 2. Beladung

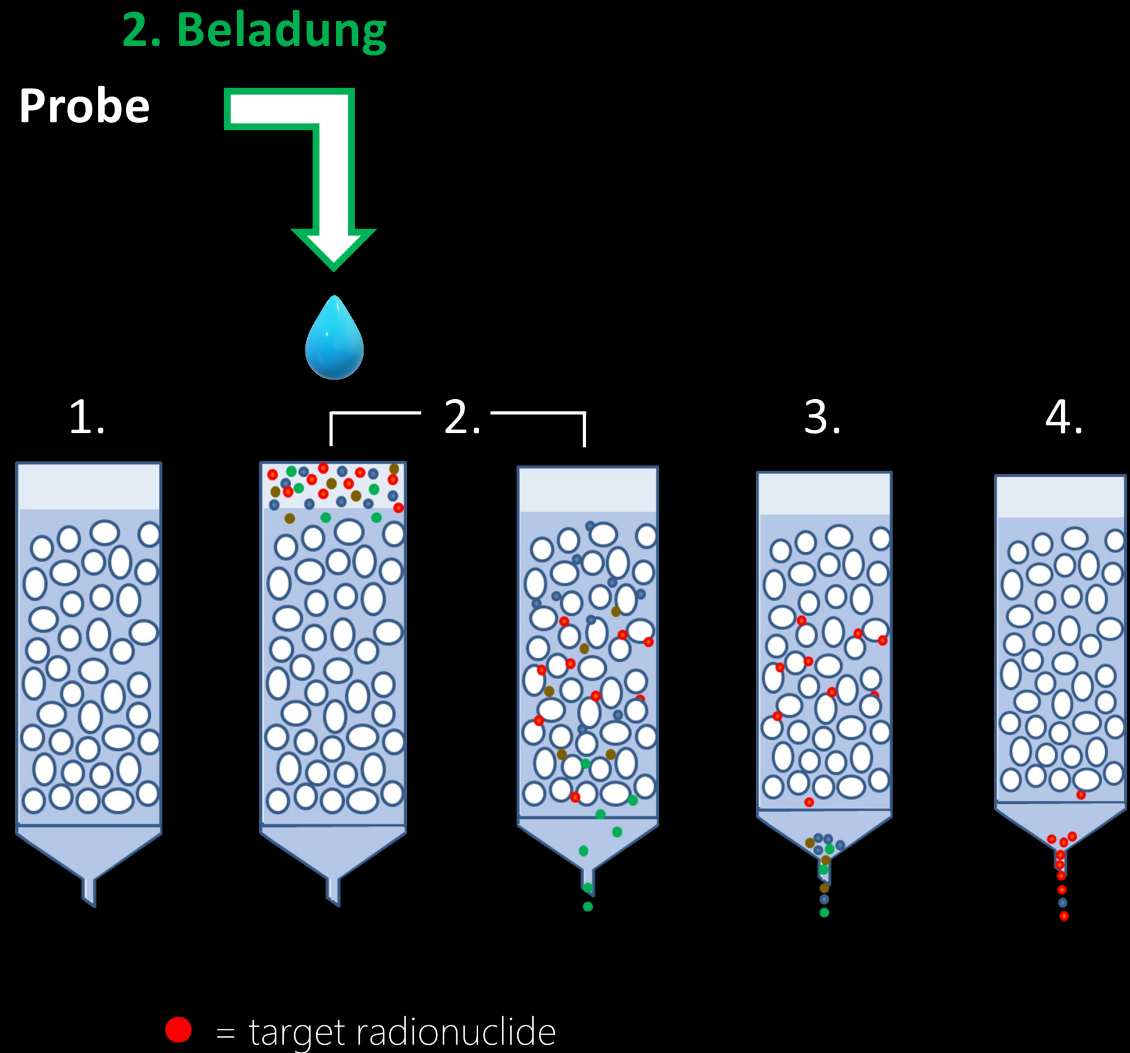
- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt



# Extraktionschromatographie

## Schritte:

### 1. Konditionierung

- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 2. Beladung

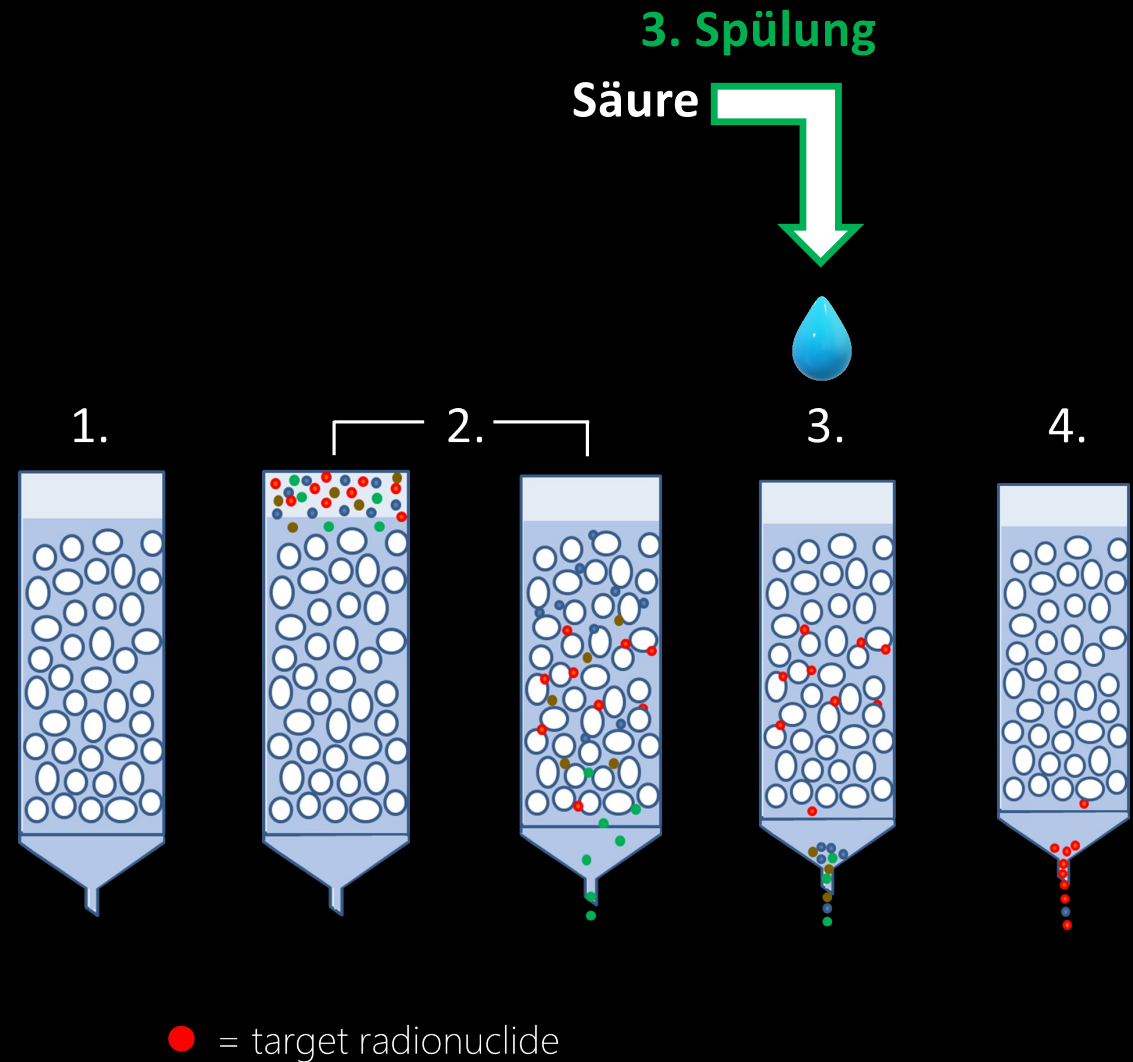
- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt



# Extraktionschromatographie

## Schritte:

### 1. Konditionierung

- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 2. Beladung

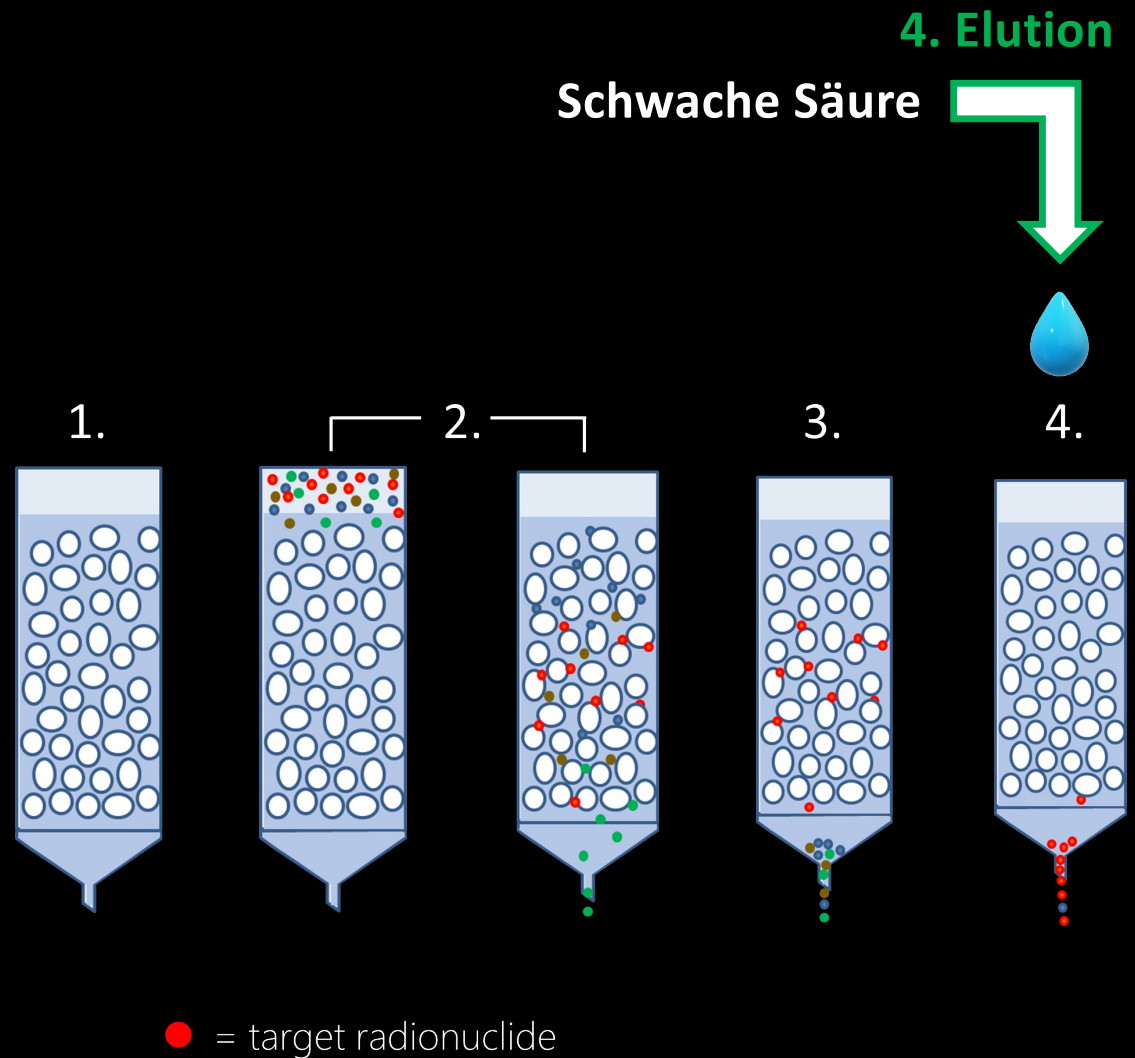
- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt



# Extraktionschromatographie

## Schritte:

### 1. Konditionierung

- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 2. Beladung

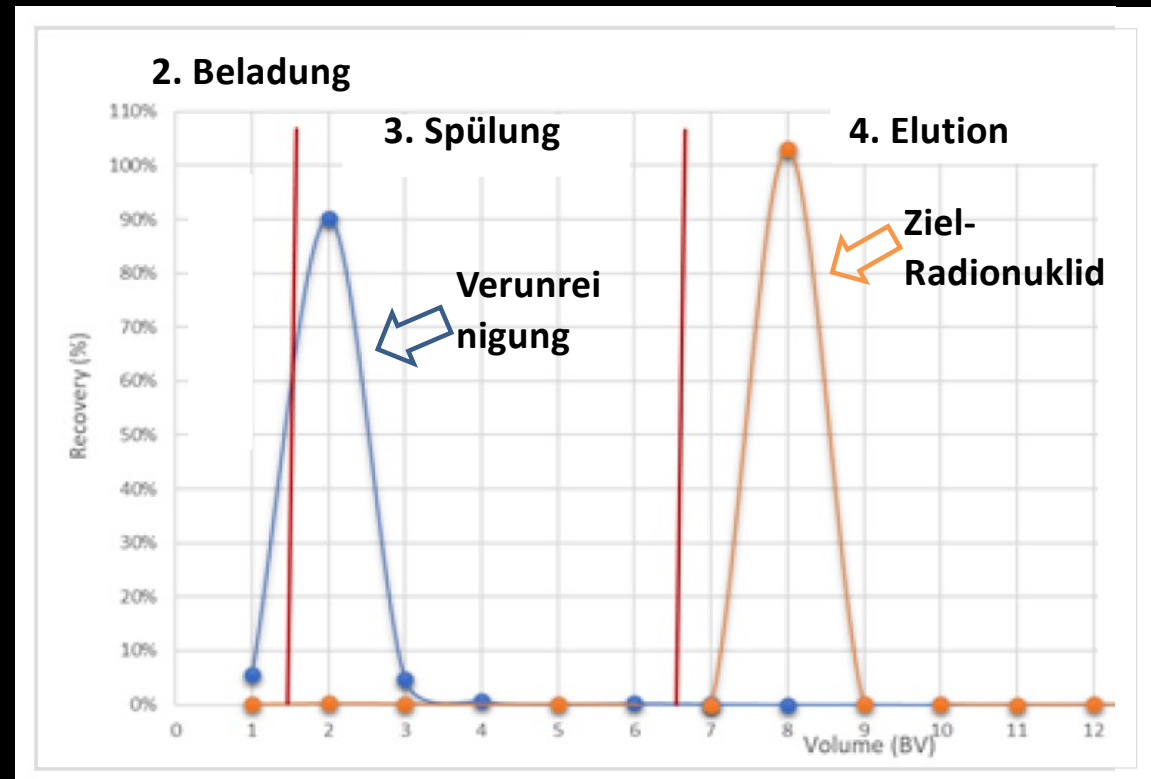
- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt



# Extraktionschromatographie

## Schritte:

### 1. Konditionierung

- Starke Säure zur Aktivierung des Harzes

### 2. Beladung

- Die Probe wird aufgetragen, und die Ziel-Radionuklide werden vom Harz gebunden.

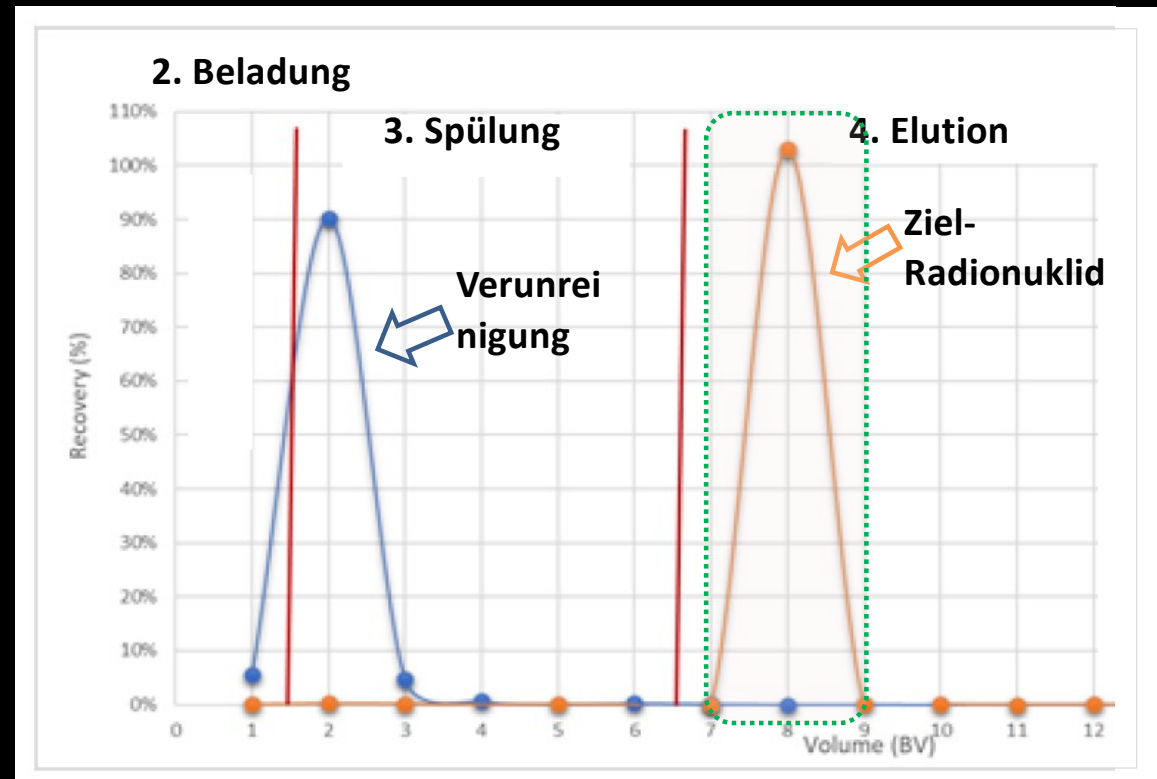
### 3. Spülung

- Verunreinigungen werden mit Säure ausgewaschen

### 4. Elution

- Ziel-Radionuklid wird eluiert und gesammelt

Gesammelte  
Elutionsfraktion



# Klassische Methode: manuelle Extraktionschromatographie



# Klassische Methode: manuelle Extraktionschromatographie

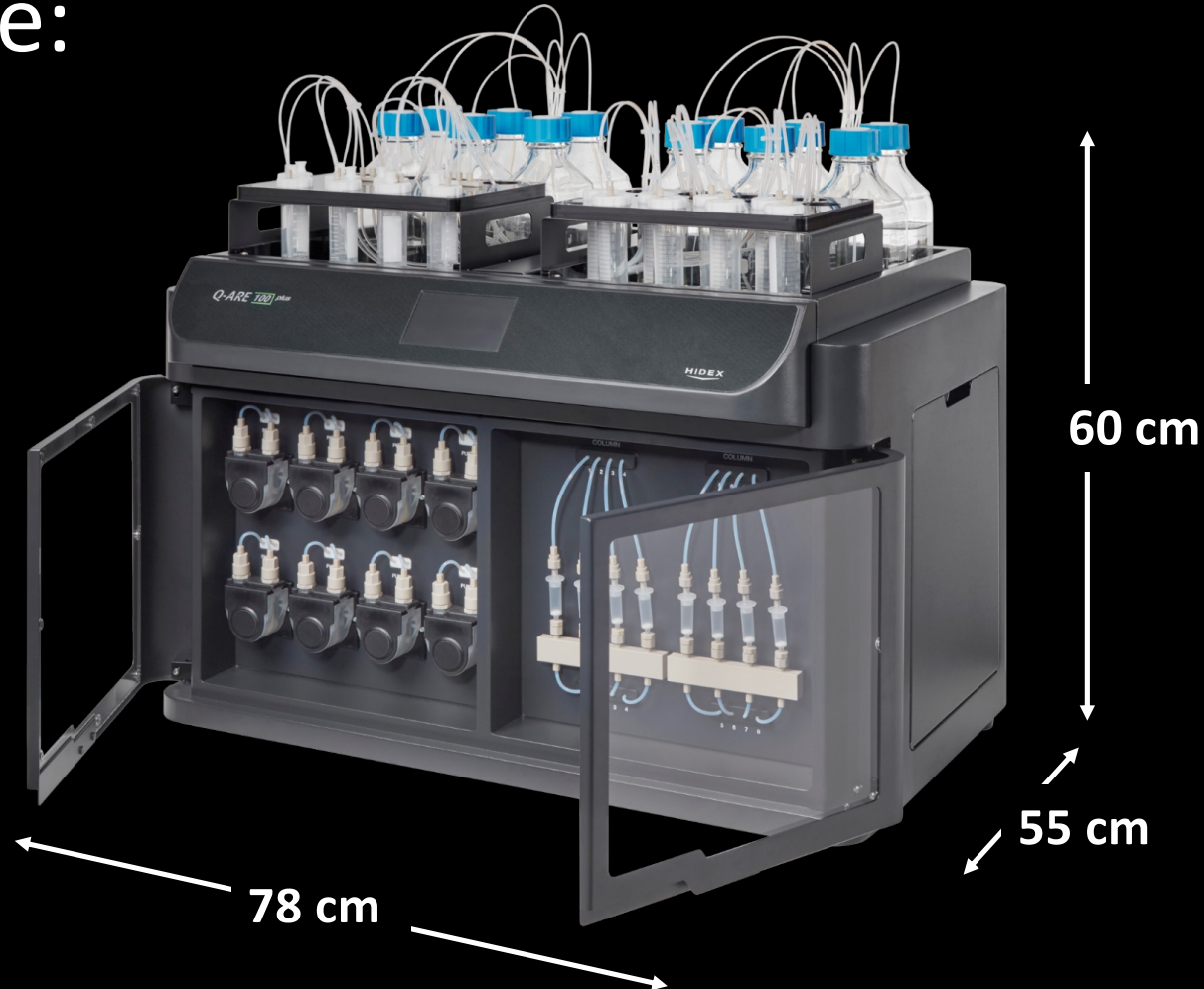


# Klassische Methode: manuelle Extraktionschromatographie



# Automatisierte Extraktionschromatographie:

**Q-ARE  
100plus**



**Gewicht  
60 kg**

# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

1 Pumpe je Probe

8 Chromatographie-  
Säulen



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

1 Pumpe je Probe

8 Chromatographie-  
Säulen



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen

1 Pumpe je Probe



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

1 Pumpe je Probe

8 Chromatographie-  
Säulen



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen  
6 + 6

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

1 Pumpe je Probe

8 Chromatographie-  
Säulen



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen  
6 + 6

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

Single EXC



Tandem EXC



8 Chromatographie-  
Säulen

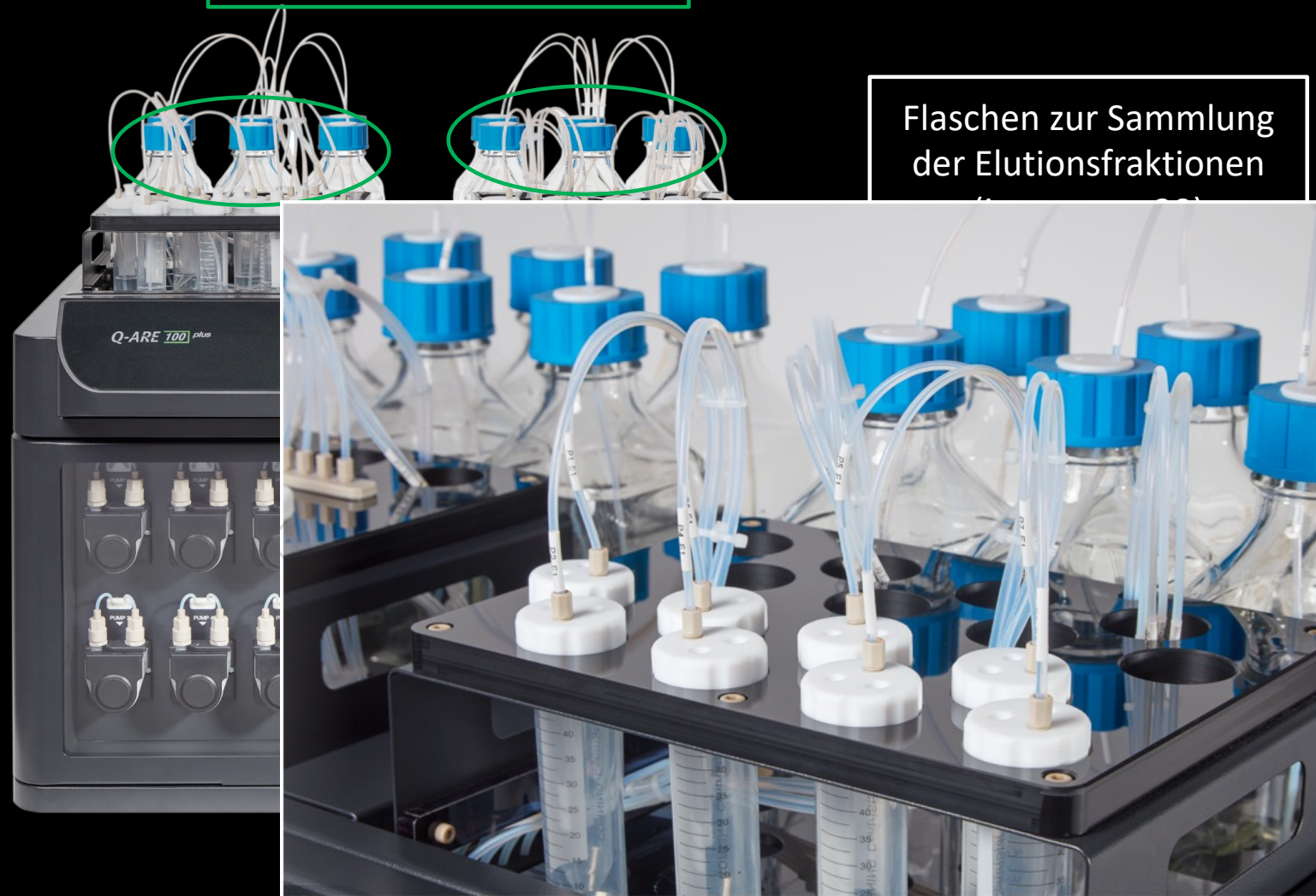
# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen  
6 + 6

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen

1 Pumpe je Probe



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

1 Pumpe je Probe

8 Chromatographie-  
Säulen



# Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

1 Pumpe je Probe

8 Chromatographie-  
Säulen



## Q-ARE 100plus

12 Reagenzien-Flaschen

8 Proben

Flaschen zur Sammlung  
der Elutionsfraktionen  
(insgesamt 16)

8 Chromatographie-  
Säulen



## Q-ARE 100plus

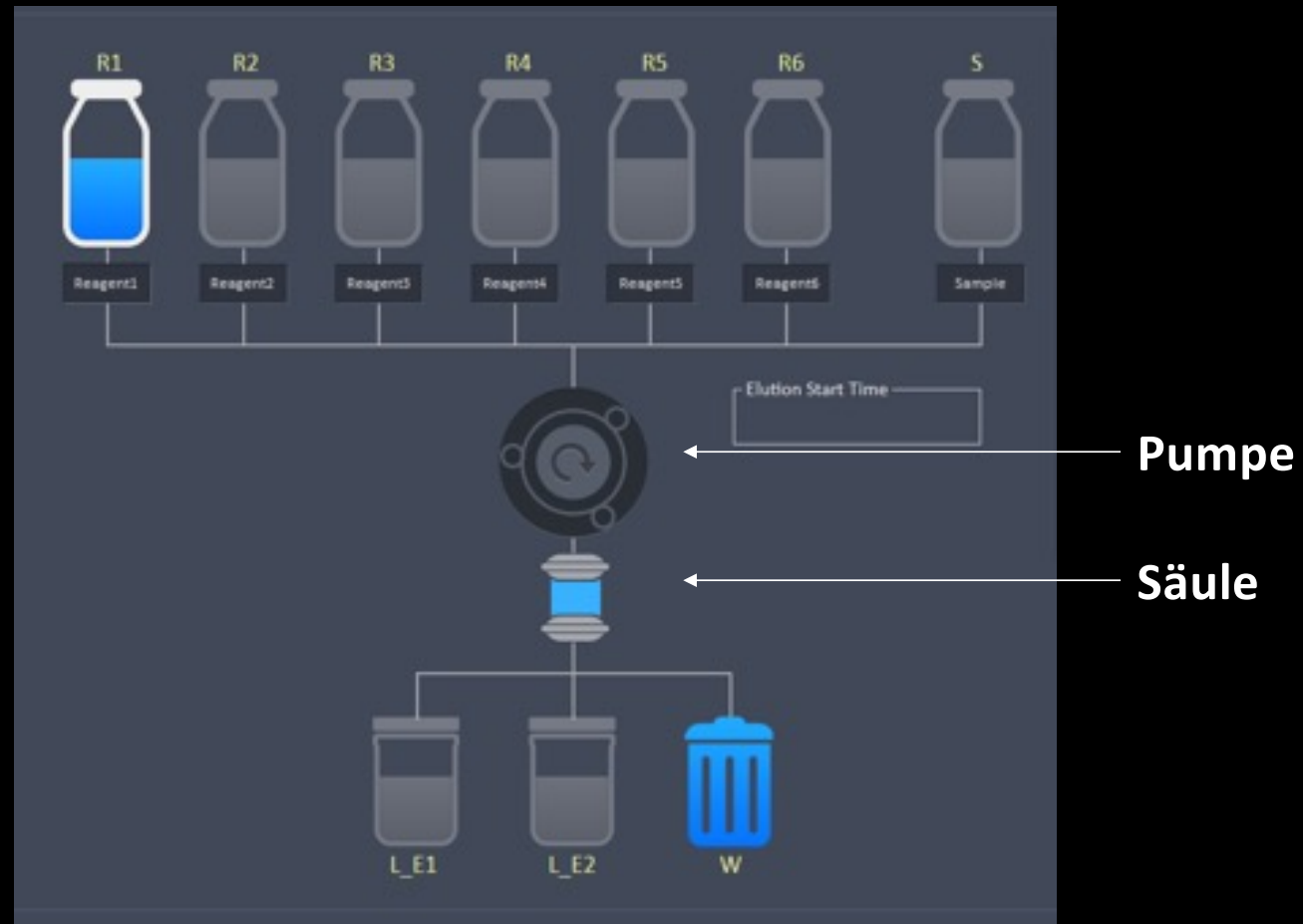
Säurebeständiges Design ohne Abzug

Säurebeständige  
Pumpen, Ventile,  
Schläuche und  
Anschlüsse (PEEK,  
PTFE)

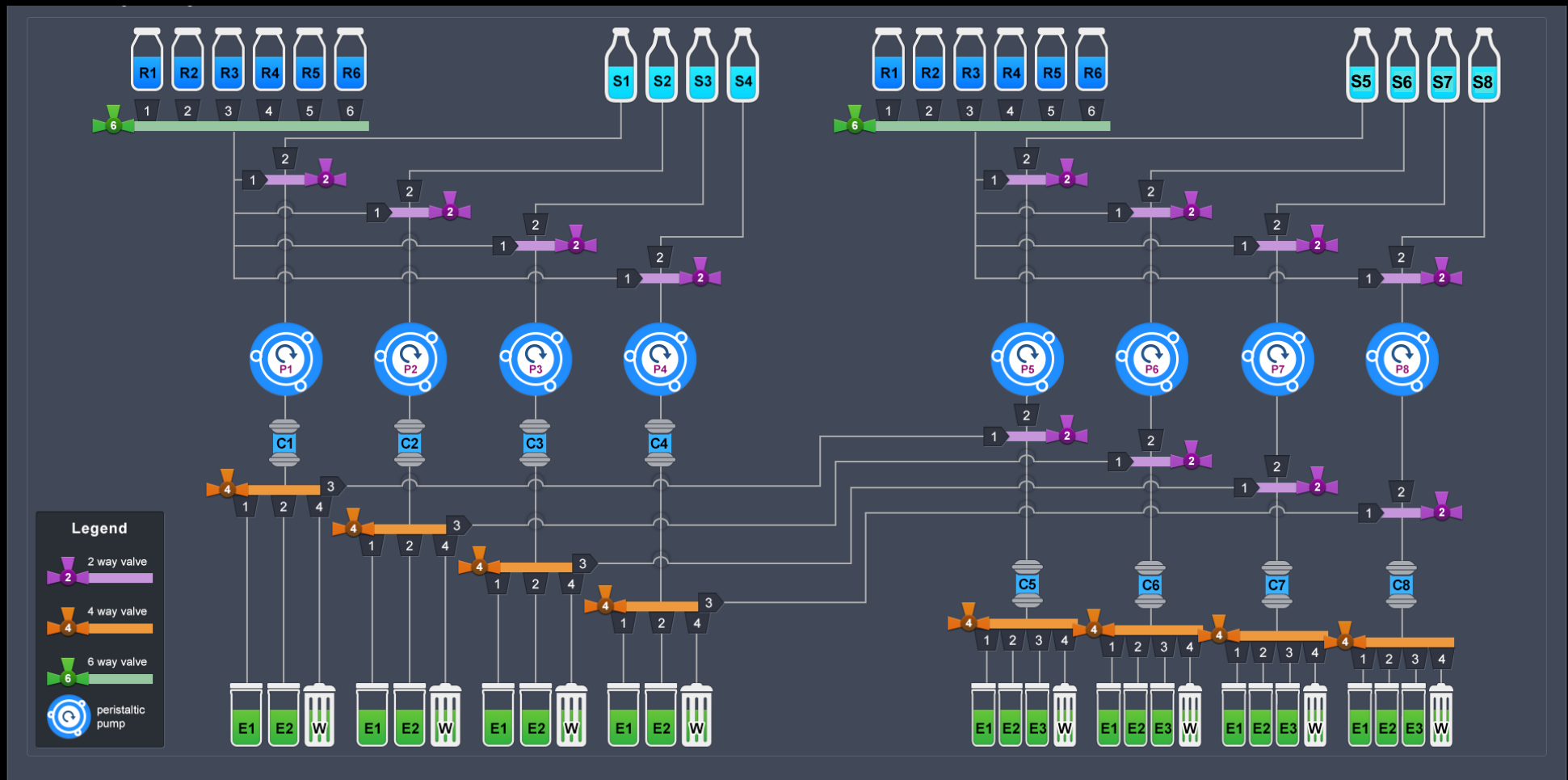


Acrylabdeckungen,  
die die Pumpen und  
Säulen bedecken

# Hidex Q-ARE: Grundansicht



# Hidex Q-ARE 100plus Diagramm



# Hidex Q-ARE 100plus Software



# Q-ARE

Automated Radionuclide Extraction System



Single



Tandem



Manual



Calibration



Diagram



Exit

Column Selection

Left

All

Right

Number of Sequence

1

↑

↓

+

Process Name

Conditioning

▼

Reagent

2) 8M HN03

▼

Mounted Position

W

▼

Flow Rate

2

↑

↓

ml / min

Total Volume

5

↑

↓

ml

Lower Volume of Reagent

0

↑

↓

ml

Apply

Start

Ⓜ Left Column

1 2 3 4

ON OFF

$Q = 0.1 \cdot R + 0.0$

$Q = 0.2 \cdot R + 0.0$

$Q = 0.1 \cdot R + 0.0$

$Q = 0.2 \cdot R + 0.0$

[illegible]

Ⓢ Right Column

Diagram showing four nodes (5, 6, 7, 8) in a network. Each node has a blue circular icon with a white arrow and a green 'ON' button. Below each node is a text box showing a formula:  $Q = 0.1 \cdot R + 0.0$  for nodes 5 and 6, and  $Q = 0.2 \cdot R + 0.0$  for nodes 7 and 8.

[illegible]

Home &gt; Single Column Mode

· Column Selection

Left All Right

· Number of Sequence

1



· Process Name

Conditioning

· Reagent

2) 8M HNO3

· Mounted Position

W

· Flow Rate

2



ml / min

· Total Volume

5



ml

· Lower Volume of Reagent

0



ml

Apply

Start

Left Column

1



ON

 $Q = 0.1 \cdot R + 0.0$ 

2



ON

 $Q = 0.2 \cdot R + 0.0$ 

3



ON

 $Q = 0.1 \cdot R + 0.0$ 

4



ON

 $Q = 0.2 \cdot R + 0.0$ 

| SEQ No. | Process Name | Reagent | Mounted Position | Flow Rate (ml/min) | Total Volume (ml) | Lower Volume of Reagent (ml) |
|---------|--------------|---------|------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|
|---------|--------------|---------|------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|

|   |              |              |    |   |    |    |
|---|--------------|--------------|----|---|----|----|
| 1 | Conditioning | 2) 8M HNO3   | W  | 2 | 5  | 0  |
| 2 | Loading      | Sample       | W  | 2 | 30 | 0  |
| 3 | Rinsing      | 4) 9M HCL    | W  | 2 | 10 | 0  |
| 4 | Elution      | 5) 0.1M HNO3 | E1 | 2 | 16 | 10 |

Right Column

5



ON

 $Q = 0.1 \cdot R + 0.0$ 

| SEQ No. | Process Name | Reagent | Mounted Position | Flow Rate (ml/min) | Total Volume (ml) | Lower Volume of Reagent (ml) |
|---------|--------------|---------|------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|
|---------|--------------|---------|------------------|--------------------|-------------------|------------------------------|

|   |              |               |    |   |    |    |
|---|--------------|---------------|----|---|----|----|
| 1 | Conditioning | 8) 8M HNO38   | W  | 2 | 5  | 0  |
| 2 | Loading      | Sample        | W  | 2 | 30 | 0  |
| 3 | Rinsing      | 10) 0.5M HCL  | W  | 2 | 10 | 0  |
| 4 | Elution      | 11) 0.1M HNO3 | E1 | 2 | 16 | 10 |

Reagent Setting

|    |          |     |           |
|----|----------|-----|-----------|
| 1) | HNO3     | 7)  | Reagent7  |
| 2) | Reagent2 | 8)  | Reagent8  |
| 3) | Reagent3 | 9)  | Reagent9  |
| 4) | Reagent4 | 10) | Reagent10 |
| 5) | Reagent5 | 11) | Reagent11 |
| 6) | Reagent6 | 12) | Reagent12 |

Open

Apply

Save

Home > Single Column Mode > Single Column Running

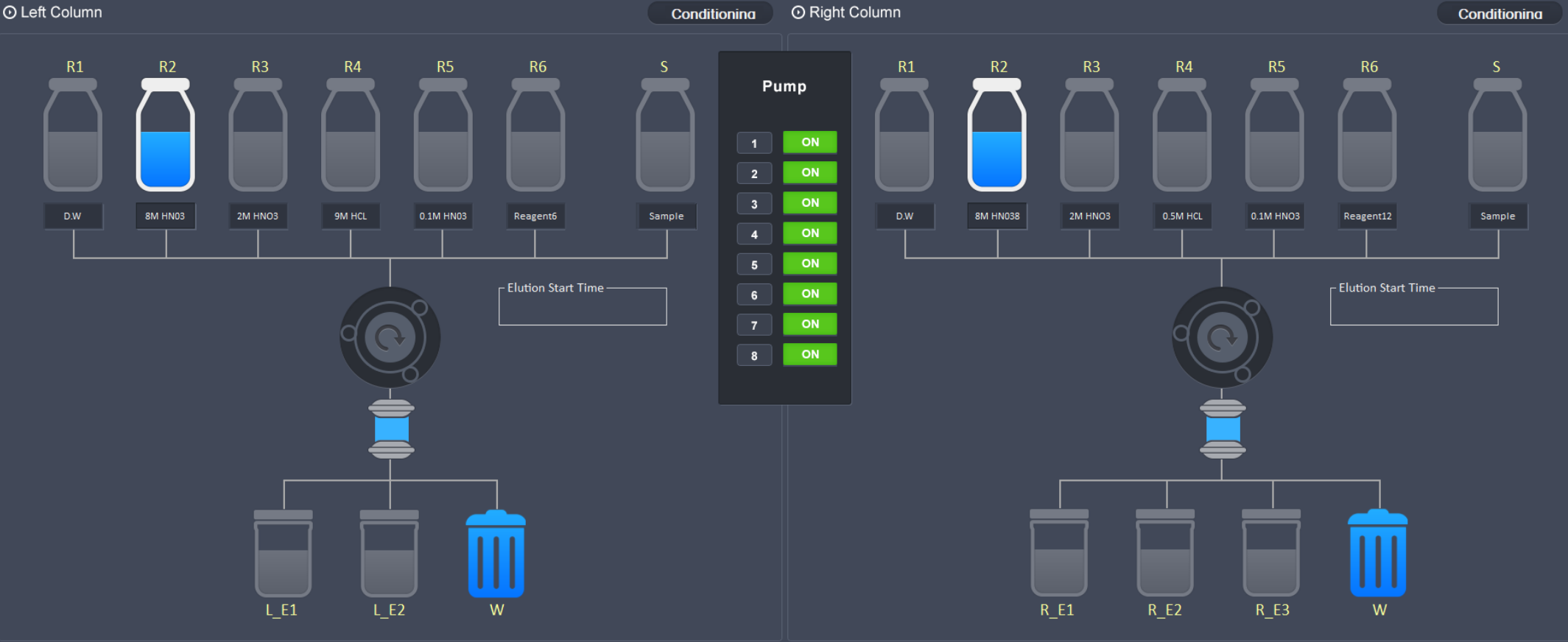
00 H  
00 M  
27 S  
ET

00 H  
46 M  
33 S  
TL

0%  
PG

Pause

Stop



# Hidex Q-ARE: Modelle

## Q-ARE 100plus

- 8 Proben werden gleichzeitig verarbeitet
- 8 Pumpen und 8 Säulen



## Q-ARE 50

- 4 Proben werden gleichzeitig verarbeitet
- 4 Pumpen und 4 Säulen



**Hidex Q-ARE 100plus**

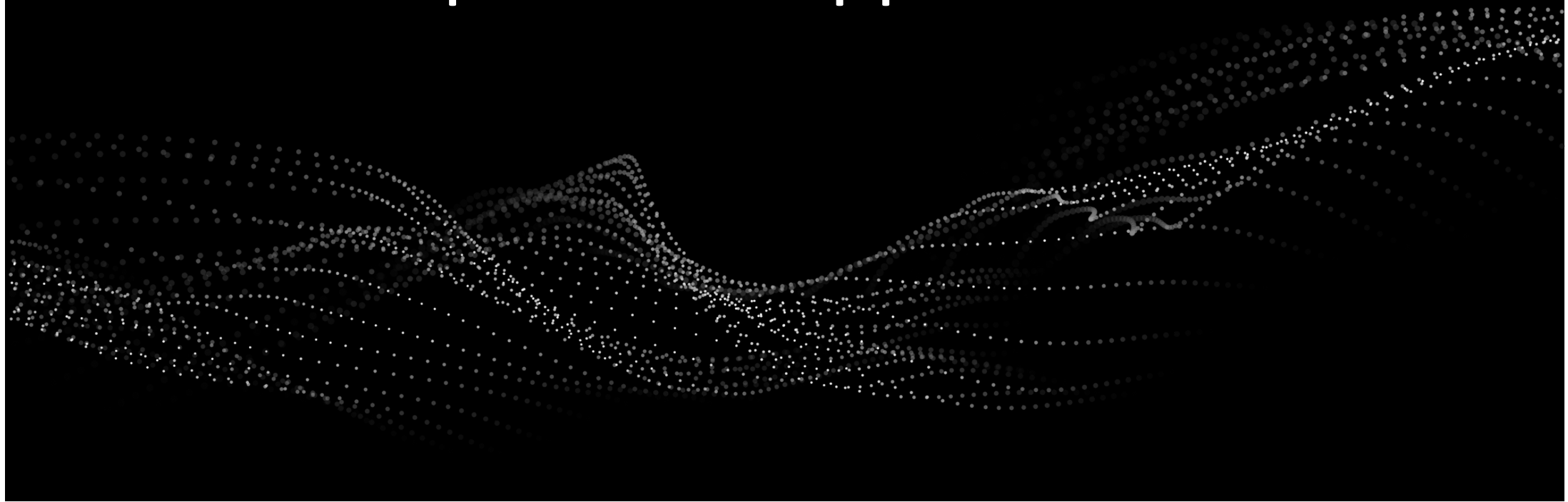
**Säulen und Resins**



| Extractant              | Resin             | Applications                                       |
|-------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|
| DTCH18C6/octanol        | SR                | Strontium                                          |
| DTCH18C6/HDEHP          | TK100             | Pb, Sr from water                                  |
| CMPO/TBP                | TRU               | Actinides, Am                                      |
|                         | RE                | Rare Earth Elements                                |
| Aliquat 336             | TEVA              | Actinides (IV) and Tc                              |
| DPPP                    | UTEVA             | Uranium (VI)                                       |
| Dipex                   | Actinide, Be      | Total alpha, Be                                    |
| HDEHP                   | LN                | Lanthanides, Ac                                    |
| DMG                     | NI                | Nickel                                             |
| DGA (Normal & Branched) | DGA<br>DGA Sheets | Actinides, Am, Ac<br>Ra-223, Pb-212, Ac-225, Ga-68 |
| TBP                     | TBP               | Sn, Actinides                                      |
| Phosphine sulfide       | CL                | PGE, Cl-36 / I-129                                 |
| Oximes                  | CU                | Cu                                                 |
| Hydroxamate             | ZR                | Zr, Ti, Mo, Ga, Ge                                 |
| Long-chained alcohol    | TK400             | Pa, Nb, Mo                                         |
| TOPO                    | TK200             | U, Th, Pu                                          |



# Beispielhafte Applikationen



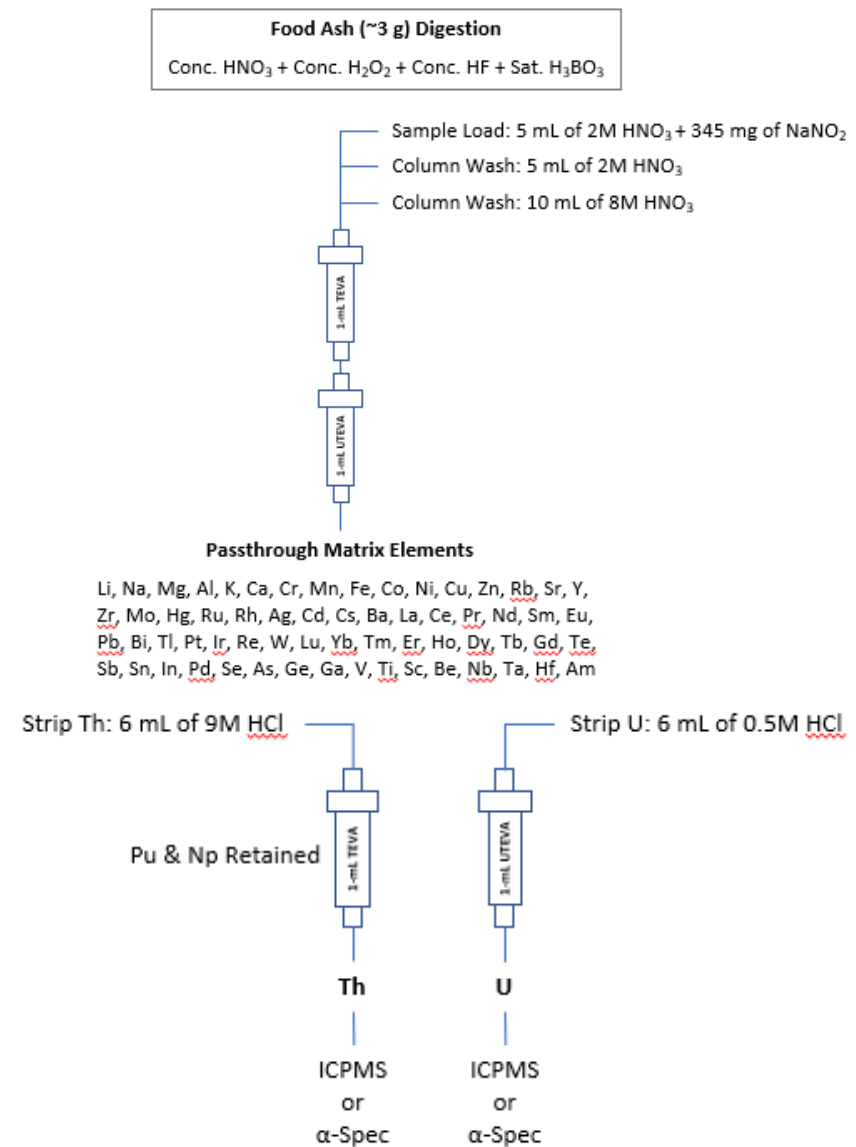
# Beispielhafte Applikationen

## I. Überwachung der Radioaktivität in Lebensmitteln

- Uran und Thorium
- Regulatorischer Hintergrund: z.B. FDA, EU



### Separation of Scheme for U and Th



# Beispielhafte Applikationen

## I. Überwachung der Radioaktivität in Lebensmitteln

## II. Radionuklide in Oberflächengewässern

- Strontium (Sr-90) in Flusswasser
- Strontium (Sr-90) in Meerwasser
- Regulatorischer Hintergrund: z.B. EU, BRD



# Beispielhafte Applikationen

I. Überwachung der Radioaktivität  
in Lebensmitteln

II. Radionuklide in Oberflächengewässern

III. Umweltüberwachung

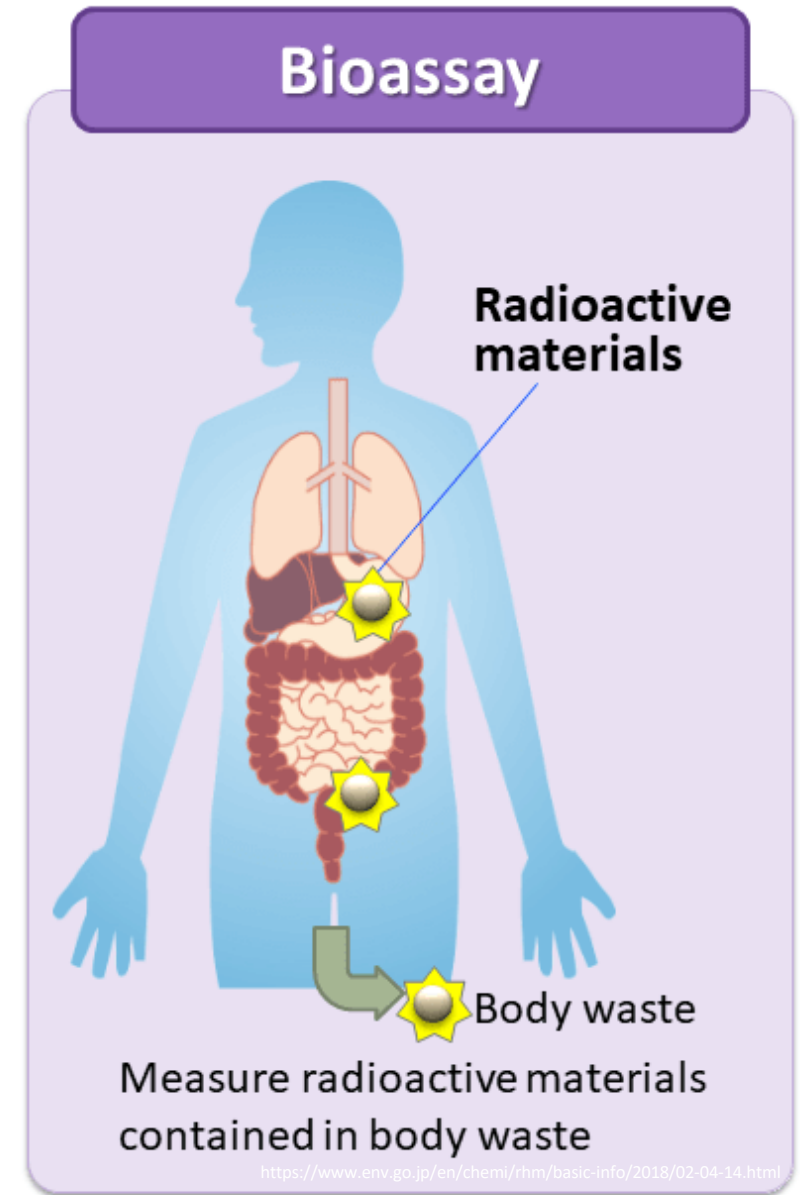
- Strontium in Boden und Pflanzenproben
- Regulatorische Anforderungen sowie Forschung

# Beispielhafte Applikationen

- I. Überwachung der Radioaktivität  
in Lebensmitteln
- II. Radionuklide in Oberflächengewässern
- III. Umweltüberwachung
- IV. Inkorporationsüberwachung
  - Bestimmung von U, Pu, Am und Sr in Urin

# Beispielhafte Applikationen

- I. Überwachung der Radioaktivität in Lebensmitteln
- II. Radionuklide in Oberflächengewässern
- III. Umweltüberwachung
- IV. Inkorporationsüberwachung
  - Bestimmung von U, Pu, Am und Sr in Urin





HIDEX

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Hidex Deutschland Vertrieb GmbH  
Im Niedergarten 18, 55124 Mainz

[info@hidex.de](mailto:info@hidex.de)  
[www.hidex.de](http://www.hidex.de)

Tel. +49 6131 720 8559