

Wichtige Enthärtersysteme im Wandel der Zeit

bis 1960	1960 bis 1990	1990 bis heute
Soda (Natriumcarbonat)	Phosphat (Pentanatriumtriphosphat)	Zeolith A oder wasserlösliche Silikate + Soda + Polycarboxylate
Na_2CO_3		$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$

Wirksam gegen Calcium- und Magnesium-Ionen durch

Fällenthärtung	Komplexbildung	Ionenaustausch
<p>Das Wasser wird durch Zusatz von Soda zum Waschwasser vor Zugabe der Wäsche enthärtet. Die dadurch verursachte Erhöhung des pH-Wertes erleichtert die Schmutzablösung, aber die wichtigste Funktion ist die Ausfällung des schwerlöslichen Calciumcarbonats.</p> <p>Beim anschließenden Waschen wird dadurch die Bildung von Kalkseifen verhindert. Dies verbessert die Reinigungswirkung der Seife erheblich. Beim Spülen werden die schwerlöslichen Carbonate ausgefällt, schlagen sich auf der Wäsche nieder und führen zu Verkrustungen.</p>	<p>Erdalkali-Ionen bilden mit starken Komplexbildnern wie dem mehrzähligen Liganden $\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$ im Stoffmengenverhältnis 1:1 stabile, wasserlösliche Komplexe.</p> <p>Calcium- und Magnesium-Ionen verändern durch die Komplexbildung ihre Eigenschaften grundlegend und können mit den anwesenden Carbonat- oder härteempfindlichen Tensid-Ionen keine schwerlöslichen Verbindungen mehr bilden.</p>	<p>Im Kristallgitter von Zeolith A befinden sich Natrium-Ionen, die in wässriger Lösung gegen unerwünschte Calcium-Ionen ausgetauscht werden können.</p> <p>Wirkungsweise von Enthärtersystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zeolith A bindet Calcium- und Magnesium-Ionen - Polycarboxylate verzögern das Kristallwachstum von Kalkkristallen - Soda sorgt für einen alkalischen pH-Wert der Waschlauge