

Ersetzt SIA 2042:2012

Prévention des désordres dus à la réaction alcali-granulats (RAG) dans les ouvrages en béton  
Prevenzione dei danni causati dalla reazione alcali-aggregato (RAA) nelle opere di calcestruzzo

## **Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten**

2042

Referenznummer  
SNR 592042:2022 de

Gültig ab: 2022-05-01

Herausgeber  
Schweizerischer Ingenieur-  
und Architektenverein  
Postfach, CH-8027 Zürich

In der vorliegenden Publikation gelten die männlichen Funktions- und Personenbezeichnungen sinngemäss auch für weibliche Personen.

Allfällige Korrekturen zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter [www.sia.ch/korrigenda](http://www.sia.ch/korrigenda).

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

---

2022-05 1. Auflage

# INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>Vorwort</b> .....	4
<b>0 Geltungsbereich</b> .....	5
0.1 Abgrenzung .....	5
0.2 Normative Verweisungen .....	5
0.3 Abweichungen .....	6
<b>1 Verständigung</b> .....	7
1.1 Begriffe und Definitionen .....	7
1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten .....	7
<b>2 Grundsätze</b> .....	8
2.1 Allgemeines .....	8
2.2 Präventionsmassnahmen .....	9
<b>3 Massnahmen zur Vorbeugung der AAR</b> .....	11
3.1 Allgemeines .....	11
3.2 Anforderungen an die Gesteinskörnung .....	11
3.3 Anforderungen an den Beton .....	13
3.4 Zusätzliche Massnahmen bei der Präventionsklasse PK 3 .....	16
<b>Anhang</b>	
<b>A</b> (informativ) <b>Ermittlung der Risiko- klassen RK1, RK2, RK 3</b> .....	17
<b>B</b> (informativ) <b>Bestimmung der Umgebungsclassen UK1, UK2, UK3</b> ..	20
<b>C</b> (normativ) <b>Bestimmung der Präventionsclassen PK1, PK2, PK3 und der zusätzlich erforderlichen Massnahmen bei der Präventions- klasse PK3</b> .....	22
<b>D</b> (normativ) <b>Mikrobarprüfung</b> .....	26
<b>E</b> (normativ) <b>Verfahren für die Übertrag- barkeit bestehender Prüfergebnisse von Betonrezepturen auf eine neue Betonrezeptur mit Gesteinskörnungen aus verschiedenen Abbaugebieten</b> ...	34
<b>F</b> (informativ) <b>Publikationen</b> .....	37
<b>G</b> (informativ) <b>Verzeichnis der Begriffe</b> ...	38

## VORWORT

Die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) wurde in der Schweiz vor rund 20 Jahren als signifikanter Schadenmechanismus bei Betonbauten erkannt. Die AAR ist eine chemische Reaktion zwischen alkali-reaktiven Gesteinskörnungen und den Alkalien in der Porenlösung des Betons. Bei dieser chemischen Reaktion kommt es zu einer Volumenzunahme, die zur Zerstörung des Betongefüges führen kann.

Seither wurde die Situation in der Schweiz bezüglich Schadenrisiko und -entwicklung betroffener Bauwerke und deren geographischer Verteilung sowie Massnahmen zur Vermeidung der AAR in mehreren Forschungsprojekten der Arbeitsgruppe Brückenforschung (AGB) des ASTRA und von cemsuisse untersucht (siehe Anhang F). 2012 entstand die erste Ausgabe des vorliegenden Merkblatts, welche sich auf die damaligen Ergebnisse stützte.

Das Merkblatt wird zusammen mit SN EN 206:2013+A2 *Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität* und SIA 262 *Betonbau* angewendet, die keine konkreten Anforderungen an den AAR-Widerstand enthalten. Mit der Revision von SIA 262/1 *Betonbau – Ergänzende Festlegungen* wurde 2019 die Beton-Performance-Prüfung (früher Anhang F des Merkblatts) in die Schweizer Dauerhaftigkeitsprüfungen integriert (aktuell SIA 262/1:2019, Anhang G: Prüfung des AAR-Widerstands). Eine umfangreiche Überarbeitung des Merkblatts drängte sich gleichzeitig auf, um Erfahrungen aus der Praxis und Bedürfnisse der Planer und Hersteller für eine vereinfachte Umsetzung zu berücksichtigen.

Im vorliegenden Merkblatt werden deshalb die Anforderungen an die Präventionsmassnahmen neu an die Betonsorten des Hoch- und Tiefbaus gemäss SN EN 206:2013+A2 und an die Nutzungsdauer und den Grad der Zuverlässigkeit gemäss SIA 260 *Grundlagen der Projektierung von Tragwerken* gekoppelt. Bei Bedarf ist es weiterhin möglich die Präventionsmassnahmen bauwerksspezifisch zu definieren (Anhänge A, B und C).

Die Beurteilungskriterien für den AAR-Widerstand des Betons wurden vervollständigt.

Die Anforderungen für den Nachweis des AAR-Widerstands von Beton mit rezyklierten Gesteinskörnungen wurden in das Merkblatt aufgenommen, während Restwasser ohne Auflagen verwendet werden darf.

Die Übertragbarkeit der Ergebnisse der Prüfung des AAR-Widerstands auf weitere Betonrezepturen wurde überarbeitet und bezüglich der Verwendung von Gesteinskörnungen und Zusatzstoffen erweitert. Die Grundsätze der Übertragbarkeit werden anhand von Anwendungsbeispielen dargestellt.

Der Langzeitnachweis des AAR-Widerstands einer Betonrezeptur (früher Anhang D) wurde nicht mehr übernommen, da er seit der Herausgabe des Merkblattes, soweit bekannt, nicht zur Anwendung kam und heute mit dem Aufkommen der modernen Bindemittel kaum mehr angewandt werden könnte.

Die Schweizer Anforderungen an die Durchführung der Mikrobarprüfung sind in die Verfahrensbeschreibung integriert worden, welche neu den Anhang D bildet.

Im Fall der AAR gilt nach wie vor, dass der Aufwand für die Prävention gerechtfertigt ist, da praktisch keine Möglichkeit besteht, das AAR-Risiko bei bestehenden Bauwerken signifikant zu vermindern. Die Kosten dafür sind gering im Vergleich zu den Kosten für die Erhaltung und Instandsetzung der betroffenen Bauwerke. Die Anforderungen an den AAR-Widerstand, die im Merkblatt definiert sind, entsprechen Minimalvorgaben. Es empfiehlt sich bei sehr langen geplanten Nutzungsdauern den AAR-Widerstand durch materielle und konstruktive Massnahmen zu erhöhen.

Arbeitsgruppe SIA 2042 der Kommission SIA 262

---

In der Kommission SIA 262 und in der Arbeitsgruppe SIA 2042 vertretene Organisationen

Empa            Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt

EPFL            École Polytechnique Fédérale de Lausanne

ETH Zürich    Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

---

---

## Kommission SIA 262, Betonbau

Präsident	Walter Kaufmann, Prof. Dr., dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Zürich	Vertreter von ETH Zürich
Mitglieder	Daniel Buschor, dipl. Bau-Ing. EPF/SIA, Burgdorf Christoph Czaderski, Dr., dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Dübendorf Stephan Etter, Dr., dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Zürich Hans-Rudolf Ganz, Dr., dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Böisingen Peter Lunk, Dr., Dipl. Ing. TU, Würenlingen Aurelio Muttoni, Prof. Dr., ing. civil dipl. EPF/SIA, Lausanne Sylvain Plumey, Dr., ing. dipl. EPF/SIA, Pruntrut Yves Schiegg, Dr., dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Wildegg Kerstin Wassmann, Dipl. Ing. TU, Würenlingen Hannes Wegscheider, Dipl. Bau-Ing. TU, Schlieren Volker Wetzig, Dipl. Ing. TU/SIA, Bern	Projektierung Empa Projektierung Beratung Industrie EPFL Projektierung Materialprüfung Industrie Unternehmung Industrie
Protokoll	Simon Karrer, MSc ETH Bau-Ing., Zürich	

---

## Arbeitsgruppe SIA 2042

Vorsitz	Peter Lunk, Dr., Dipl. Ing. TU, Würenlingen	Industrie
Mitglieder	Stéphane Cuchet, dipl. Géol. UNIL, Eclépens Christine Merz, Dr., dipl. Geol. UNIL/UNINE/SIA, Möriken Marc Rohr, Betontechnologe HTA, Tuggen Yves Schiegg, Dr., dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Wildegg Jörg Steck, Betoningenieur FHNW, Winterthur Simon Tanner, dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Zürich Alain Waldmeyer, ing. civil dipl. EPF/SIA, Cottens Roland Weiss, dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Wildegg	Industrie Projektierung Industrie Materialprüfung Industrie Projektierung Projektierung Zertifizierung

---

Verantwortliche  
SIA Geschäftsstelle

Heike Mini, dipl. Bau-Ing. TU/SIA, Zürich

## Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen des SIA hat das vorliegende Merkblatt SIA 2042 am 10. März 2022 genehmigt.

Es ist gültig ab 1. Mai 2022.

Es ersetzt das Merkblatt SIA 2042 *Vorbeugung von Schäden durch die Alkali-Aggregat-Reaktion (AAR) bei Betonbauten*, Ausgabe 2012.

---

Copyright © 2022 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe und Speicherung sowie das der Übersetzung, sind vorbehalten.