



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC
Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC

Bundesamt für Strassen
Office fédéral des routes
Ufficio federale delle Strade

Einfluss der Grundwasser- strömung auf das Quellverhalten des Gipskeupers im Chienbergtunnel

**Influence de l'écoulement souterrain sur le gonflement
du Keuper gypseux dans le Tunnel du Chienberg**

**Influence of groundwater flow on the swelling of the
Gipskeuper formation in the Chienberg tunnel**

**Angewandte & Umweltgeologie, Departement Umweltwissenschaften,
Universität Basel
Prof. Dr. Peter Huggenberger
Dr. Christoph Butscher**

**Forschungsauftrag FGU 2008/005 auf Antrag der
Fachgruppe Untertagbau (FGU)**

November 2012

1383

Impressum	4
Zusammenfassung	7
Résumé	8
Summary	9
1 Ausgangslage und durchgeführte1 Arbeiten	11
2 Hypothesen und Forschungsansatz	13
3 Datengrundlage	15
3.1 Geologische Dokumentation Chienbergtunnel	15
3.2 Geologische Berichte (chronologisch)	15
3.3 Weitere Bohrprofile	16
3.4 Geologische Kartierungen und Profile	16
3.5 Ergebnisse der regionalen und lokalen Grundwassermodellierung	16
4 Ergebnisse	17
4.1 Regionale Grundwassermodellierung	17
4.1.1 Geologie	17
4.1.2 Grundwassermodelle	18
4.1.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	19
4.2 Lokale Grundwassermodellierung	21
4.2.1 Geologie	22
4.2.2 Kalibrierte Grundwassermodelle	25
4.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	28
4.3 Parameterstudie	31
4.3.1 Referenzmodelle und Szenarien	32
4.3.2 Zusammenfassung der Ergebnisse	36
5 Bewertung	41
5.1 Ursachen für das Gesteinsquellen	41
5.2 Anforderungen an die Daten und Unsicherheiten	41
5.3 Vorläufige Vorschläge für mögliche Massnahmen	42
5.4 Forschungsbedarf	44
6 Schlussfolgerungen	46
Anhänge	48
Abkürzungen	51
Literaturverzeichnis	53
Projektabschluss	55
Verzeichnis der Berichte der Forschung im Strassenwesen	58