

# ERDBEBENGERECHTES BAUEN MIT LOKALEN MATERIALIEN

Analyse und Lösungsansätze erdbebengerechter Bauweisen für  
Schulgebäude in Afghanistan

## TEIL 1

<b>1. EINLEITUNG</b>	<b>9</b>
1.1 Relevanz der Thematik	9
1.2 Relevanz von erdbebengerecht gebauten Schulgebäuden	9
1.3 Problemstellung	11
1.4 Ziel der Arbeit	12
1.5 Methodik und Gliederung	12
<b>2. GRUNDLAGEN</b>	<b>16</b>
2.1 Grundlagenauswahl zum Schulbau in Afghanistan	16
2.1.1 Staat, Bildung und Schulen	17
2.1.2 Entwicklungsstand der Wirtschaft und Bauwirtschaft	24
2.1.3 Erdbebengefährdung	26
2.1.4 Architektur und bauliche Randbedingungen	26
2.2 Grundlagen zum erdbebengerechten Bauen	28
2.2.1 Erdbebenentstehung und Erdbebenauswirkungen auf Gebäude	28
2.2.2 Vorsorgemaßnahmen und Nachsorgemaßnahmen, erdbebengerechtes Bauen und Nutzerverhalten	36
2.3 Analyse Lokaler Baumaterialien in Afghanistan	37

2.3.1 Natursteine	37
2.3.2 Ziegel	42
2.3.3 Holz	46
2.3.4 Lehm	47
2.3.5 Lehm: Nachteile und Vorurteile	54
2.4 Lehmbautraditionen und Lehmbauverfahren	55
2.5 Zusammenfassung: die Grundlagen in ihrer Wechselwirkung – erdbebengerechte Schulbauten aus lokalen Baustoffen in Afghanistan	59
<b>3. FELDFORSCHUNG</b>	<b>60</b>
3.1 Ziele der Feldforschung und Einbindung in die Gesamtmethodik der Untersuchungen	60
3.2 Vorbereitung der Feldforschung	61
3.2.1 Fragebögen	63
3.3 Durchführung der Feldforschung	64
3.4. Ergebnisse der Feldforschung und Verknüpfung mit den Grundlagen	66
3.4.1 Auswertung der Befragung	66
3.4.2 Analyse der Schulbauarchitektur	69
3.4.3 Vergleichendes Fazit: Schulbeispiele	93
3.4.4 Erkenntnisse aus den Beispielen	98
3.4.5 Weitere Beobachtungen	101
3.4.6 Verknüpfung mit den Grundlagen	105

## **TEIL 2**

<b>4. LÖSUNGSANSÄTZE</b>	<b>107</b>
4.1 Lösungsansätze für die Planung Erdbebengerechter Schulbauten in Afghanistan	<b>107</b>
4.1.1 Baukörper	<b>115</b>
4.1.2 Außenräume und Erschließung	<b>124</b>
4.1.3 Innenräume	<b>125</b>
4.2 Lösungsansätze für die Bautechnik und Ausführung	<b>126</b>
4.2.1 Tragwerk	<b>126</b>
4.2.2 Materialien	<b>138</b>
4.2.3 Montage und Ausführung	<b>140</b>
<b>5. ZUSAMMENFASSUNG</b>	<b>141</b>
Literaturverzeichnis	<b>144</b>
Anhang	<b>148</b>