

Hinweise

Wichtige Grundregeln

- **1:n-Beziehungen:** Immer zuerst die 1-Seite, dann die n-Seite implementieren
- **IDE-Features:** Strg+. für „Generate Method“, „Implement Interface“, „Add using“
- **Copy-Paste-Pattern:** Template kopieren → anpassen → generieren
- ▷ EF Core setzt FK automatisch — ▷ Immer await bei Factory — ▷ null! für Required Nav. Props

1 Phase 1: Domain Layer (Entitäten & Geschäftslogik)

1.1 Entities - „1“-Seite zuerst (z.B. Author)

1. Domain/Entities/Author.cs erstellen, von BaseEntity erben
2. Private Properties definieren (Id von BaseEntity, eigene Properties mit private set)
3. Private parameterloser Konstruktor für EF Core: private Author()
4. Navigation Property zur „n“-Seite: public ICollection<Book> Books { get; set; } = new List<Book>();
5. Factory-Methode CreateAsync() als public static async Task<Author> definieren
6. In Factory: ArgumentNullException für Objekt-Parameter werfen
7. In Factory: String-Parameter trimmen: var trimmed = (param ?? string.Empty).Trim();
8. In Factory: Interne Validierung aufrufen: ValidateAuthorProperties(...)
9. In Factory: Externe Validierung (Uniqueness): await AuthorSpecifications.ValidateAuthorExternal(...)
10. In Factory: Neue Instanz mit private Konstruktor zurückgeben
11. Update-Methode UpdateAsync() analog zu Factory (ohne new, Properties direkt setzen)

1.2 Entities - „n“-Seite (z.B. Book)

12. Domain/Entities/Book.cs erstellen, von BaseEntity erben
13. Properties analog, aber: public int AuthorId { get; private set; } für Fremdschlüssel
14. Navigation Property zur „1“-Seite: public Author Author { get; set; } = null!;
15. Bei weiterer „n“-Seite: public ICollection<Loan> Loans { get; set; } = new List<Loan>();
16. Factory mit Author-Objekt als Parameter: CreateAsync(string isbn, Author author, ...)
17. In Factory: Book und Author verknüpfen, AuthorId NICHT manuell setzen
18. Domain-Methoden für Business-Logik: DecreaseCopies(), IncreaseCopies()

1.3 Entities - Weitere „n“-Seite (z.B. Loan)

19. Domain/Entities/Loan.cs analog zu Book, mit BookId und Book Navigation Property
20. Spezielle Properties: DateTime? ReturnDate für optionale Werte
21. Factory-Methode mit Book-Objekt: Create(Book book, ...)
22. Business-Methoden: MarkAsReturned(DateTime), IsOverdue()

1.4 Domain Specifications - „1“-Seite

23. Domain/Specifications/AuthorSpecifications.cs als static class erstellen
24. Konstanten definieren (MinLength, MaxLength)
25. Einzelne Check-Methoden: public static DomainValidationResult CheckFirstName(...)
26. Pattern: Prüfung → ? Success(...) : Failure(...)
27. ValidateAuthorInternal(): Liste von Checks, bei Fehler DomainValidationException
28. ValidateAuthorExternal(): Uniqueness-Check mit IAuthorUniquenessChecker

1.5 Domain Specifications - „n“-Seiten

29. Domain/Specifications/BookSpecifications.cs analog zu Author
 30. Spezielle Checks: ISBN-Format (13 Ziffern), PublicationYear (Bereich)
 31. Domain/Specifications/LoanSpecifications.cs: Checks für Dates, BorrowerName
 32. Konstante: public const int StandardLoanDurationDays = 14;
-
33. Domain/Contracts/IAuthorUniquenessChecker.cs: Task<bool> IsUniqueAsync(...)
 34. Domain/Contracts/IBookUniquenessChecker.cs: Task<bool> IsUniqueAsync(...)

- ▷ **Factory:** Private Ctor + async Factory
- ▷ **Trimmen:** (param???.Trim()
- ▷ **Nav Props:** null! (Required), new List<>() (Collection)

2 Phase 2: Application Layer (Use Cases)

2.1 DTOs (Data Transfer Objects)

35. Application/Dtos/GetAuthorDto.cs als public readonly record struct
36. Application/Dtos/GetBookDto.cs mit string? AuthorName für lesbare Anzeige
37. Application/Dtos/GetLoanDto.cs mit string? BookTitle und bool IsOverdue

2.2 Application Interfaces

38. Application/Interfaces/Repositories/IAuthorRepository.cs von IGenericRepository<Author> erben
39. Zusätzliche Query-Methoden: GetAuthorsWithBooksAsync(), GetByFullName(), GetByISBNAsync()
40. Application/Interfaces/Repositories/IBookRepository.cs analog
41. Application/Interfaces/Repositories/ILoanRepository.cs: GetLoansByBookIdAsync(), GetOverdueLoansAsync()
42. Application/Interfaces/IUnitOfWork.cs erweitern: Properties für alle Repositories

2.3 Commands & Command Handlers - Create

43. Folder: Application/Features/Authors/Commands/CreateAuthor/
44. CreateAuthorCommand.cs: record struct (...) : IRequest<Result<GetAuthorDto>>
45. CreateAuthorCommandValidator.cs: Von AbstractValidator<> erben, Rules im Konstruktor
46. CreateAuthorCommandHandler.cs: IRequestHandler<> implementieren (Strg+.)
47. Handler-Konstruktor: IUnitOfWork, IAuthorUniquenessChecker injizieren
48. Handle-Methode: Factory aufrufen, AddAsync(), SaveChangesAsync(), DTO mappen, Result.Created()
49. Analog für Book: CreateBookCommand, Validator, Handler (Author laden!)
50. Analog für Loan: CreateLoanCommand, Handler (Book laden, DecreaseCopies())

2.4 Commands & Command Handlers - Update

51. UpdateAuthorCommand.cs mit int Id als ersten Parameter
52. UpdateAuthorCommandValidator.cs mit Id > 0 Regel
53. UpdateAuthorCommandHandler.cs: Entity laden, NotFound prüfen, UpdateAsync(), Save
54. Analog für Book: UpdateBookCommand, Validator, Handler

2.5 Commands & Command Handlers - Delete

55. DeleteAuthorCommand.cs: record struct (int Id) : IRequest<Result<bool>>
56. DeleteAuthorCommandHandler.cs: Entity laden, Remove(), Save, Result.NoContent()
57. Analog für Book: DeleteBookCommand, Handler

2.6 Commands - Spezielle Operationen

58. `ReturnLoanCommand.cs`: record struct (int LoanId, DateTime ReturnDate)
59. `ReturnLoanCommandHandler.cs`: Loan laden (mit Book!), `MarkAsReturned()`, `IncreaseCopies()`

2.7 Queries & Query Handlers - GetById

60. `Features/Authors/Queries/GetAuthorById/GetAuthorByIdQuery.cs`: record struct mit int Id
61. `GetAuthorByIdQueryHandler.cs`: IRequestHandler implementieren, `GetByIdAsync()`, null-check
62. Analog für Book und Loan

2.8 Queries & Query Handlers - GetAll

63. `GetAllAuthorsQuery.cs`: record struct ohne Parameter
64. `GetAllAuthorsQueryHandler.cs`: `GetAllAsync()`, Collection von DTOs mappen
65. Analog für Books und Loans

2.9 Queries - Spezielle Abfragen

66. `GetAuthorByIdQuery` mit Validator für Id > 0
67. `GetLoansByBookQuery.cs`: Query mit int BookId Parameter
68. `GetLoansByBookQueryHandler.cs`: `GetLoansByBookIdAsync()`, DTOs mappen
69. `GetOverdueLoansQuery.cs`: Query ohne Parameter
70. `GetOverdueLoansQueryHandler.cs`: `GetOverdueLoansAsync()`

2.10 Mapster Configuration

71. `Application/Common/Mappings/AuthorMappingConfig.cs`: Static class, `ConfigureAuthorMappings()`
72. In Methode: `TypeAdapterConfig<Author, GetAuthorDto>.NewConfig()`
73. `BookMappingConfig.cs`: `.Map(dest => dest.AuthorName, src => ...)`
74. `LoanMappingConfig.cs`: `.Map(dest => dest.IsOverdue, src => src.IsOverdue())`

2.11 Application Dependency Injection

75. In `Application/DependencyInjection.cs`: MediatR registrieren
76. FluentValidation: `services.AddValidatorsFromAssembly(...)`
77. ValidationBehavior: `services.AddTransient(typeof(IPipelineBehavior<,>))`
78. Mapster-Configs aufrufen: `AuthorMappingConfig.ConfigureAuthorMappings()`

3 Phase 3: Infrastructure Layer (Datenzugriff)

3.1 Persistence - AppDbContext

79. `Infrastructure/Persistence/AppDbContext.cs`: DbSet-Properties hinzufügen
80. DbSets für alle Entities: `Authors`, `Books`, `Loans`
81. In `OnModelCreating()`: Fluent-API für Author (MaxLength, Required, Unique, RowVersion)
82. Fluent-API für Book: ISBN unique, Beziehung zu Author mit `HasMany().WithOne().HasForeignKey()`
83. Fluent-API für Loan: Beziehung zu Book konfigurieren
84. OnDelete-Verhalten: Cascade, Restrict, etc.

3.2 Repositories - Generic Repository

85. `Infrastructure/Persistence/Repositories/GenericRepository.cs` prüfen/anpassen

3.3 Repositories - Spezifische Repositories

86. `Repositories/AuthorRepository.cs`: Von `GenericRepository<Author>` und `IAuthorRepository`
87. Konstruktor: `public AuthorRepository(AppDbContext ctx) : base(ctx) {}`
88. Spezielle Methoden: `GetAuthorsWithBooksAsync()` mit `.Include(a => a.Books)`
89. `GetByFullName()`: `.FirstOrDefaultAsync(a => (a.FirstName + a.LastName) == fullName)`

90. `GetByISBNAsync()`: .Include(a => a.Books).FirstOrDefaultAsync(a => a.Books.Any(...))
91. `Repositories/BookRepository.cs` analog
92. `BookRepository`: `GetByIdAsync()` und `GetAllAsync()` overriden für `.Include(b => b.Author)`
93. `Repositories/LoanRepository.cs`: `GetLoansByBookIdAsync()`, alle mit `.Include(l => l.Book)`

3.4 Unit of Work

94. `Infrastructure/Persistence/UnitOfWork.cs`: Properties für alle Repositories
95. Lazy Initialization: `private IAuthorRepository? _authors; public IAuthorRepository Authors => ...`
96. Analog für Books und Loans

3.5 Services - Uniqueness Checker

97. `Services/AuthorUniquenessChecker.cs`: `IAuthorUniquenessChecker` implementieren (Strg+.)
98. Konstruktor: `AppDbContext` injizieren
99. `IsUniqueAsync()`: Datenbank-Query ob Author existiert (außer eigene Id)
100. `Services/BookUniquenessChecker.cs` analog für ISBN-Prüfung

3.6 StartupDataSeeder

101. `Services/StartupDataSeeder.cs`: `IHostedService` implementieren
102. Nested class `SeedDataUniquenessChecker` mit explicit interface implementation
103. `StartAsync()`: CSV einlesen, Entities mit Factory-Methoden erstellen
104. Beziehungen auflösen (Author zu Book über ID-Mapping)
105. Alle Entities hinzufügen, EINMAL `SaveChangesAsync()`

3.7 StartupDataSeederOptions

106. `Services/StartupDataSeederOptions.cs`: Class mit `public string CsvPath { get; set; }`

3.8 Infrastructure Dependency Injection

107. `Infrastructure/DependencyInjection.cs`: `DbContext` mit SQL Server registrieren
108. Repository-Registrierungen: `services.AddScoped<IAuthorRepository, AuthorRepository>();`
109. UnitOfWork: `services.AddScoped<IUnitOfWork, UnitOfWork>();`
110. Uniqueness-Checker: `services.AddScoped<IAuthorUniquenessChecker, ...>();`
111. StartupDataSeeder: `services.AddHostedService<StartupDataSeeder>();`
112. Options konfigurieren: `services.Configure<StartupDataSeederOptions>()`

- ▷ **EF**: `.Include()` für Nav Props

- ▷ **FK**: EF setzt automatisch via Nav Prop

- ▷ **Seed**: Erst `Add()`, dann 1x `Save()`

4 Phase 4: API Layer (REST-Schnittstelle)

4.1 Result Extensions

113. `Api/Extensions/ResultExtensions.cs` prüfen für `.ToActionResult()`

4.2 Controllers - „1“-Seite

114. `Api/Controllers/AuthorsController.cs`: `[ApiController], [Route(<api/>[controller]<id>)]`
115. Konstruktor: `IMediator mediator` per primary constructor injizieren
116. `[HttpGet] GetAll: await mediator.Send(new GetAllAuthorsQuery(), ct)`
117. `[HttpGet("{id:int}")] GetById mit ProducesResponseType-Attributnen`
118. `[HttpPost] Create: Command senden, result.ToActionResult(this, createdAtAction: ...)`
119. `[HttpPut("{id:int}")] Update: Id-Prüfung gegen Command.Id`
120. `[HttpDelete("{id:int}")] Delete: Command senden`

121. XML-Kommentare für Swagger

4.3 Controllers - „n“-Seiten

122. Api/Controllers/BooksController.cs analog zu Authors

123. Api/Controllers/LoansController.cs mit speziellen Endpoints:

124. [HttpPost] CreateLoan

125. [HttpPut("{id:int}/return")] ReturnLoan mit DateTime returnDate im Body

126. [HttpGet("book/{bookId:int}")] GetLoansByBook

127. [HttpGet("overdue")] GetOverdueLoans

4.4 Program.cs

128. Api/Program.cs: Builder erstellen, Services registrieren

129. builder.Services.AddApplication(); aufrufen

130. builder.Services.AddInfrastructure(builder.Configuration); aufrufen

131. Swagger konfigurieren mit XML-Kommentaren

132. Middleware-Pipeline: UseSwagger, UseSwaggerUI, MapControllers

4.5 appsettings.json

133. Api/appsettings.json: ConnectionString unter „ConnectionStrings“ hinzufügen

134. StartupDataSeeder-Konfiguration: SStartupDataSeeder: { KsvPath: "...."}

4.6 Seed-Daten

135. Api/Data/library_seed_data.csv erstellen mit Spalten für Authors und Books

5 Phase 5: Datenbank-Migration

136. Terminal öffnen, zu Api-Projekt navigieren

137. dotnet ef migrations add InitialCreate ausführen

138. dotnet ef database update ausführen

139. Prüfen ob Datenbank erstellt wurde (SQL Server Object Explorer)

6 Phase 6: Tests (Domain & Integration)

6.1 Domain Tests

140. Domain.Tests/AuthorTests.cs: FakeUniquenessChecker-Klassen erstellen

141. Tests für Factory-Methode: CreateAsync_Succeeds_WithValidData

142. Tests für Validierungen mit [Theory] und [InlineData]

143. Tests für Duplikat-Erkennung: CreateAsync_DuplicateFullName_Throws

144. Domain.Tests/BookTests.cs analog

145. Domain.Tests/LoanTests.cs: MarkAsReturned_SetsReturnDate, IsOverdue_ReturnsTrue

146. Domain.Tests/AuthorSpecificationsTests.cs für einzelne Check-Methoden

147. Analog für BookSpecifications und LoanSpecifications

6.2 API Integration Tests - Setup

148. Api.Tests/Utilities/TestWebApplicationFactory.cs: WebApplicationFactory<Program>

149. ConfigureWebHost(): InMemory-Database, Repositories manuell registrieren

150. db.Database.EnsureCreated() aufrufen

6.3 API Integration Tests - Endpoints

151. Api.Tests/Books/BooksEndpointTests.cs: IClassFixture<TestWebApplicationFactory<Program>>

152. HttpClient _client im Konstruktor von Factory holen

153. Helper-Methode GetFirstAuthorId() um seeded Authors zu finden

154. Test: GetAll_ReturnsOk_WithBooks - einfacher GET-Test

155. Test: Create_ReturnsCreated_WithValidData - POST mit Command

156. Test: Create_ReturnsBadRequest_WithInvalidISBN - Validierungs-Test

157. Test: Create_ReturnsNotFound_WithNonExistentAuthor - Entity-Not-Found

158. Test: GetById_ReturnsOk_WhenBookExists - Erst erstellen, dann abrufen

159. Test: Update_ReturnsOk_WithValidData - PUT-Test

160. Test: Update_ReturnsBadRequest_WhenIdMismatch - Id-Prüfung

161. Test: Delete_ReturnsNoContent_WhenBookExists - DELETE-Test

162. Test: Create_ReturnsConflict_WithDuplicateISBN - Uniqueness-Test

163. Api.Tests/Loans/LoansEndpointTests.cs mit allen Loan-Endpunkt-Tests

164. Test: CreateLoan_DecreasesAvailableCopies - Business-Logik testen

165. Test: ReturnLoan_IncreasesAvailableCopies - Business-Logik testen

166. Test: GetOverdueLoans_ReturnsOk_WithOverdueLoans - Loan mit altem Datum

167. Test: GetLoansByBook_ReturnsOk_WithLoans - Mehrere Loans abrufen

- ▷ **InMemory:** DB für schnelle Tests
- ▷ **Helper:** GetFirstAuthorId(), CreateTestBook()
- ▷ **AAA:** Arrange-Act-Assert Pattern
- ▷ **Assert:** .Should().BeOfType<Ok>()

7 Phase 7: Finale Prüfungen

168. Alle Warnings beheben (Strg+ für Quick Fixes)

169. Solution builden: dotnet build - muss erfolgreich sein

170. Alle Tests ausführen: dotnet test - alle grün

171. API starten: dotnet run --project Api

172. Swagger aufrufen: <https://localhost:xxxx/swagger>

173. Alle Endpoints manuell testen: Create → GetAll → GetById → Update → Delete

174. Validierungen testen: Leere Strings, ungültige ISBNs, nicht existierende FKs

175. Business-Logik testen: AvailableCopies ändern sich bei Loan/Return

176. Overdue-Loans abrufen

177. Code-Review: Namenskonventionen, XML-Kommentare, async/await

178. Git: Branch erstellen, alle Änderungen committen